

PERANCANGAN *MALANG AQUARIUM CENTER* DENGAN PENDEKATAN
ARSITEKTUR BIOMORFIK

TUGAS AKHIR

OLEH :

MUHAMMAD WILDAN LABIEB

15660044



PROGRAM STUDI TEKNIK ARSITEKTUR
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN) MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2021

PERANCANGAN *MALANG AQUARIUM CENTER* DENGAN PENDEKATAN
ARSITEKTUR BIOMORFIK

TUGAS AKHIR

Diajukan Kepada :

Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang Untuk Memenuhi Salah
Satu Persyaratan Dalam Memperoleh Gelar Sarjana Arsitektur

(S.Ars)

OLEH :

MUHAMMAD WILDAN LABIEB

15660044

PROGRAM STUDI TEKNIK ARSITEKTUR
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN) MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2021



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
PROGRAM STUDI TEKNIK ARSITEKTUR
Jl. Gajayana No. 50 Malang 65114 Telp./Faks. (0341) 558933

PERNYATAAN ORISINALITAS KARYA

Dengan Hormat,

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Muhammad Wildan Labieb
NIM : 15660044
Prodi : Teknik Arsitektur
Fakultas : Sains Dan Teknologi
Judul : Perancangan Malang Aquarium Center dengan Pendekatan Arsitektur
Biomorfik

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa saya bertanggungjawab atas orisinalitas karya ini. Saya bersedia bertanggungjawab dan sanggup menerima sanksi yang ditentukan apabila dikemudian hari ditemukan berbagai bentuk kecurangan, Tindakan plagiatisme dan indikasi ketidakjujuran di dalam karya ini.

Malang, 18 Juni 2021

Pembuat Pernyataan,

Muhammad Wildan Labieb
NIM. 15660044



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
PROGRAM STUDI TEKNIK ARSITEKTUR
Jl. Gajayana No. 50 Malang 65114 Telp./Faks. (0341) 558933

LEMBAR KELAYAKAN CETAK
TUGAS AKHIR 2021

Berdasarkan hasil evaluasi dan Sidang Tugas Akhir 2021, yang bertanda tangan di bawah ini selaku dosen Penguji Utama, Ketua Penguji, Sekretaris Penguji dan Anggota Penguji menyatakan mahasiswa berikut :

Nama Mahasiswa : Muhammad Wildan Labieb
NIM : 15660044
Judul Tugas Akhir : Perancangan Malang Aquarium Center dengan Pendekatan
Arsitektur Biomorfik

Telah melakukan revisi sesuai catatan revisi dan dinyatakan LAYAK cetak berkas/laporan Tugas Akhir Tahun 2021.

Demikian Kelayakan Cetak Tugas Akhir ini disusun dan untuk dijadikan bukti pengumpulan berkas Tugas Akhir.

Malang, 18 Juni 2021

Mengetahui,

Penguji Utama

Ketua Penguji

Agus Subaqin, M.T.
NIP. 19740820 200901 2 002

Dr. Nunik Junara, M.T.
NIP. 19710426 200501 2 005

Sekretaris Penguji

Anggota Penguji

Ernaning Setyowati, M. T.
NIP. 19810519 200501 2 005

Luluk Maslucha, M.Sc
NIP. 19800917 200501 2 003

PERANCANGAN *MALANG AQUARIUM CENTER* DENGAN PENDEKATAN
ARSITEKTUR BIOMORFIK

TUGAS AKHIR

Oleh :

Muhammad Wildan Labieb

15660044

Telah Disetujui Oleh :

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Ernaning Setyowati, M. T.
NIP. 19810519 200501 2 005

Luluk Maslucha, M.Sc
NIP. 19800917 200501 2 003

Malang, 18 Juni 2021

Mengetahui

Ketua Program Studi Teknik Arsitektur

Tarranita Kusumadewi, M.T.

NIP. 19790913 200604 2 001

PERANCANGAN *MALANG AQUARIUM CENTER* DENGAN PENDEKATAN
ARSITEKTUR BIOMORFIK

TUGAS AKHIR

Oleh :

Muhammad Wildan Labieb
15660044

Telah Dipertahankan Di Depan Dewan Penguji TUGAS AKHIR Dan Dinyatakan Diterima
Sebagai Salah Satu Persyaratan Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Arsitektur (S.Ars)

Tanggal, Juni 2021

Menyetujui :

Tim Penguji

Penguji Utama	:	Agus Subaqin, M.T.	(}
		NIP. 19740820 200901 2 002		
Ketua Penguji	:	Dr. Nunik Junara, M.T.	(}
		NIP. 19710426 200501 2 005		
Sekretaris	:	Ernaning Setyowati, M. T.	()
		NIP. 19810519 200501 2 005		
Anggota	:	Luluk Maslucha, M.Sc	()
		NIP. 19800917 200501 2 003		

Mengetahui dan Mengesahkan,
Ketua Program Studi Teknik Arsitektur

Tarranita Kusumadewi, M.T.
NIP. 19790913 200604 2 001

ABSTRAK

Labieb, Muhammad Wildan, 2021. Perancangan Malang Aquarium Center dengan Pendekatan Arsitektur Biomorfik. Proposal Tugas Akhir. Prodi Teknik Arsitektur Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang. Dosen Pembimbing: Ernaning Setyowati, M. T, dan Luluk Maslucha, M. Sc

Kata Kunci : Aquarium, Wisata dan Edukasi, Biomorfik.

Dengan mengambil issue bahwa Indonesia merupakan negara maritime yang pastinya mempunyai banyak kekayaan laut didalamnya, tidak terkecuali di daerah Kabupaten Malang yang tidak begitu tersorot. Oleh karena itu, adanya perancangan berupa *Malangh Aquarium Center* ini adalah bentuk syukur kita sebagai makhluk Allah SWT dengan fasilitas edukasi didalamnya yang bertujuan untuk menambah wawasan bagi pengunjung akan pentingnya menjaga ekosistem laut sehingga dapat menjadi solusi adanya permasalahan ini.

Malang Aquarium Center menjadi ruang publik yang mewadahi kegiatan rekreatif dan edukatif didukung oleh kota Malang yang merupakan kota pariwisata dan juga letak zonasi yang berdampingan dengan zona Pendidikan.

Adapun pendekatan Arsitektur Biomorfik yang digunakan dalam Perancangan ini mengacu kepada hewan Penyu yang dipilih karena mempunyai tempat singgah/bertelur di desa Rowotrate, Sumbermanjing, Malang. Penerapan Arsitektur Biomorfik diambil dari bentuk tempurung penyu yang bersifat melindungi sebagai atap, gerak renang penyu sebagai bentuk badan bangunan, sistem pencernaan penyu sebagai sirkulasi dan juga tata letak ruang, dan juga siklus hidup penyu sebagai konsep ruang vertikal.

ABSTRACT

Labieb, Muhammad Wildan, 2021. *The Design of Malang Aquarium Center with the Approach of Biomorphic Architecture. The Final Project Proposal. Architectural Engineering Department, Faculty of Science and Technology, UIN Maulana Malik Ibrahim Malang. Supervisor: Ernaning Setyowati, M. T, dan Luluk Maslucha, M. Sc*

Keywords : Aquarium, Travel and Education, Biomorfik.

By taking the issue that Indonesia is a maritime country that certainly has a lot of marine wealth in it, not least in the Malang Regency area which is not so highlighted. Therefore, the design in the form of an Aquarium Center is a form of gratitude for us as creatures of Allah SWT with educational facilities in it which aims to add insight for visitors about the importance of maintaining the marine ecosystem so that it can be a solution to this problem.

Malang Aquarium Center is a public space that accommodates recreational and educational activities supported by the city of Malang which is a tourism city and also the location of the zoning adjoining the Education zone.

The Biomorphic Architecture approach used in this design refers to the turtle animal which was chosen because it has a shelter/laying place in Rowotrate village, Sumbermanjing, Malang. The application of Biomorphic Architecture is taken from the shape of the turtle shell which is protective as a roof, the swimming motion of the turtle as the shape of the body of the building, the digestive system of the turtle as circulation and also the spatial layout, and also the turtle life cycle as the concept of vertical space.

مستخلص البحث

محمد ولدان لبيب، ٢٠٢١. تصميم مالانج حوض السمك المركزي بمنهج معمارية بيومورفيك. بحث الجامعي. قسم الهندسة المعمارية كلية العلوم و التكنولوجيا جامعة مولانا مالك إبراهيم الإسلامية الحكومية مالانج. المشرف : ايرنانينج سيتيوواتي الماجستير و لولوك مسلوحة الماجستير.

الكلمات المفتاحية : حوض السمك و سياحة و بيومورفيك.

بأخذ الخبر بأن بلاد إندونيسيا هو بلاد البحرية تملك أنواع ثروة البحرية، بدون استثناء في منطقة مالانج التي لم تبرز كاملة. إذن، باعداد حوض السمك المركزي من قبيل شكرنا كمخلوقات الله سبحانه وتعالى بمرفقات التعليم فيه، يهدف إلى زيادة المعرفة على مهمة تحفيظ النظام البيئي البحري للضيوف و يكون محلول لهذا المشكلة.

يكون مالانج حوض السمك المركزي للصالة العامة التي تجمع عملية الترفيهية و التربوية، تُأيد بمدينة مالانج كمدينة سياحية و تقع بجانب منطقة تربوية.

أما بمنهج بيومورفيك المعمارية الذي يستخدم في هذا التصميم ترفع الى حيوان سلحفاة لأن تملك مكان للاستراحة أو للبيض في قرية راووتراتي، سومبيرمانجينج، مالانج. تطبيق بيومورفيك معمارية تُأخذ من شكل جمجمة السلحفاة ليحفظ السطح، حركة سباحة السلحفاة كشكل جسم البناء، نظام هضم السلحفاة للرواج و مونتاج مكان و دورة حياة السلحفاة كتصوّر قاعة العمودية.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirobbil'alamin, segala puji bagi Allah SWT karena atas kemudahan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini dengan judul “Perancangan Malang Aquarium Center dengan Pendekatan Arsitektur Biomorfik” sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Arsitektur (S.Ars). Sholawat serta sala semoga tetap tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW, yang telah diutus Allah sebagai penyempurna akhlak di dunia.

Penulis menyadari bahwa banyak pihak yang telah berpartisipasi dan bersedia mendoakan dan membantu dalam proses pengerjaan laporan tugas akhir ini. Oleh karena itu, doa dan ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya penulis sampaikan, kepada pihak yang membantu berupa pikiran, waktu, motivasi, dan juga bentuk bantuan lainnya. Adapun pihak-pihak tersebut antara lain :

1. Prof. Dr. H. Abd. Haris, M. Ag, Selaku Rektor Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang.
2. Dr. Sri Harini, M. Si, Selaku Dekan Fakultas Sains dan teknologi UIN Maulana Malik Ibrahim Malang.
3. Tarranita Kusumadewi, M.T, Selaku Ketua Prodi Teknik Arsitektur UIN Maulana Malik Ibrahim Malang.
4. Ernaning Setyowati, M.T, Selaku Pembimbing 1 dan Luluk Maslucha, M.Sc, Selaku Pembimbing 2 yang telah banyak memberikan bimbingan, arahan, dan juga pengetahuan selama kuliah khususnya dalam penyusunan laporan tugas akhir.
5. Seluruh Praktisi, Dosen dan Karyawan Prodi Teknik Arsitektur UIN Maulana Malik Ibrahim Malang.
6. Ibuk Bapak yang selalu support dan tidak terputus doanya sebagai senjata utama, selalu memberikan semangat dan motivasi yang super.
7. Teman-teman “Studio” yang pindah di kosan/warkop selama pandemi yang menemani mengerjakan laporan tugas akhir.
8. Seluruh Pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa laporan tugas akhir ini jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu kritik saran yang membangun penulis harapkan dari semua pihak. Penulis berharap, semoga laporan tugas akhir ini bisa bermanfaat dan dapat menambah wawasan keilmuan, bagi penulis, pembaca, maupun masyarakat.

Malang, 18 Juni 2021

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	ii
PERNYATAAN ORISINALITAS KARYA	iii
LEMBAR KELAYAKAN CETAK	iv
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING	v
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI	vi
ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Rancangan	3
1.4 Manfaat Perancangan	3
1.4.1 Manfaat Bagi Masyarakat	3
1.4.2 Manfaat Bagi Akademis	3
1.5 Batasan Rancangan	3
1.6 Keunikan Rancangan	4
BAB II	5
STUDI PUSTAKA	5
2.1 Tinjauan Objek Rancangan	5
2.1.1 Defenisi Objek	5
2.1.2 Tinjauan Wisata	5
2.1.3 Tinjauan Aquarium	7
2.1.4 Teori Arsitektural yang Relevan dengan Objek	57
2.1.6 Studi Preseden	67
2.2 Tinjauan Pendekatan	71
2.2.1 Definisi Dan Penjelasan Pendekatan	71
2.2.3 Prinsip Aplikasi Pendekatan Dalam Rancangan	77
2.3 Tinjauan Nilai Islami	79
2.3.1 Tinjauan Pustaka Islam	79
2.3.2 Prinsip Aplikasi Islam	79

BAB III	80
METODE DESAIN	80
3.1 Tahap Programming	80
3.1.1 Ide/Gagasan Perancangan	80
3.1.2 Identifikasi Masalah	80
3.1.3 Tujuan Perancangan.....	80
3.1.4 Metode Perancangan yang Digunakan	80
3.2 Tahap Desain.....	82
3.2.1 Teknik Pengumpulan dan pengolahan Data	82
3.2.2 Teknik Analisa	82
3.2.3 Teknik Sintesa	84
3.3 Skema Tahapan	85
BAB IV	86
ANALISIS DAN SKEMATIK DESAIN	86
4.1 Data Kawasan Rancangan	86
4.1.1 Syarat Lokasi Pada Objek Perancangan	86
4.1.2 Tata Ruang Lokasi Tapak Perancangan	87
4.2 Analisis Bentuk.....	90
4.3 Analisis Fungsi & Ruang.....	96
4.3.1 Analisis Pengguna	96
4.3.2 Analisis Aktivitas	102
4.3.3 Analisis Besaran Ruang	103
4.3.4 Analisis Persyaratan Ruang	106
4.3.5 Diagram Keterkaitan	107
4.3.6 Diagram Bubble.....	108
4.3.7 Block Plan.....	110
4.4 Analisis Tapak.....	111
4.4.1 Batas, Bentuk dan Dimensi Tapak.....	111
4.4.2 Zoning dan Tata Massa	113
4.4.3 Sirkulasi dan Aksesibilitas	114
4.5 Analisis Matahari	120
4.6 Analisis Hujan	122
4.7 Analisis Vegetasi.....	125

4.8 Analisis Angin	127
4.9 Analisis Kebisingan	129
4.10 Analisis Utilitas	131
4.11 Analisis Struktur	135
BAB V	138
KONSEP PERANCANGAN	138
5.1 Konsep Dasar	138
5.2 Konsep Bentuk	139
5.4 Konsep Ruang	141
5.3 Konsep Tapak	144
5.6 Konsep Utilitas	146
5.5 Konsep Struktur	149
BAB VI	150
HASIL RANCANGAN	150
6.1 Hasil Desain Kawasan	150
6.2 Hasil Rancangan Bangunan	155
6.3 Eksterior	160
6.4 Interior	163
BAB VII	165
PENUTUP	165
7.1 Kesimpulan	165
7.2 Saran	165
DAFTAR PUSTAKA	166
LAMPIRAN	168

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Home Aquarium	7
Gambar 2. 2 Public Aquarium	8
Gambar 2. 3 Aquarium Air Tawar	8
Gambar 2. 4 Aquarium Air Laut.....	9
Gambar 2. 5 Aquarium Air Payau.....	9
Gambar 2. 6 Aquarium Tropis.....	10
Gambar 2. 7 Aquarium Coldwater	10
Gambar 2. 8 Community Tank	11
Gambar 2. 9 Aquarium Aggressive Tank	11
Gambar 2. 10 Biotope Aquarium	12
Gambar 2. 11 Standar Ukuran Lembaran Acrylic	58
Gambar 2. 12 Standar Pemasangan Acrylic pada Aquarium	59
Gambar 2. 13 Standar Acrylic pada Terowongan Bawah Laut (Tunnel)	59
Gambar 2. 14 Standar Kantor Pengelola	60
Gambar 2. 15 Standar Laboratorium	61
Gambar 2. 16 Standar Ruang Sterilisasi	62
Gambar 2. 17 Standar Ruang Utilitas dan Perlengkapan (Service)	63
Gambar 2. 18 Standard Tempat Parkir	63
Gambar 2. 19 Prinsip Peredam Gempa FVD (Fluid Viscous Damper)	64
Gambar 2. 20 Peralatan Peredam Gempa FVD (Fluid Viscous Damper)	65
Gambar 2. 21 Antalya Aquarium.....	67
Gambar 2. 22 Denah Lt. 1 Antalya Aquarium	68
Gambar 2. 23 Denah Lt. Dasar Antalya Aquarium.....	68
Gambar 2. 24 Zoning Area Antalya Aquarium.....	69
Gambar 2. 25 Zoning Area Antalya Aquarium.....	70
Gambar 2. 26 Anatomi Penyu	73
Gambar 2. 27 TGV Station Lyon-Saint-Exupery	74
Gambar 2. 28 TGV Station Lyon-Saint-Exupery	75
Gambar 2. 29 Pengaplikasian Arsitektur Biomorfik Pada Bangunan TGV Station Lyon Saint	76
Gambar 2. 30 Pengaplikasian Arsitektur Biomorfik Pada Bangunan TGV Station Lyon Saint	77
 Gambar 3. 1 Metode Desain Linear.....	 81
 Gambar 4. 1 Gambar Peta Lokasi Tapak	 86
Gambar 4. 2 Peta Zonasi Kota Malang Daerah Tenggara (Buring-Kedungkandang)	88
Gambar 4. 3 Ukuran Tapak	88
Gambar 4. 4 Batasan Tapak	89
Gambar 4. 5 Data Tapak	89
Gambar 4. 6 Analisis Bentuk	90
Gambar 4. 7 Analisis Bentuk	91
Gambar 4. 8 Analisis Bentuk	92
Gambar 4. 9 Analisis Bentuk	93
Gambar 4. 10 Analisis Bentuk	94
Gambar 4. 11 Analisis Bentuk	95
Gambar 4. 12 Diagram Keterkaitan	107
Gambar 4. 13 Bubble Diagram	108
Gambar 4. 14 Bubble Diagram	109
Gambar 4. 15 Block Plan.....	110

Gambar 4. 16 Analisis Batas.....	111
Gambar 4. 17 Analisis Bentuk dan Dimensi Tapak	112
Gambar 4. 18 Analisis Zoning	113
Gambar 4. 19 Analisis Sirkulasi	114
Gambar 4. 20 Analisis Sirkulasi	115
Gambar 4. 21 Analisis Aksesibilitas	116
Gambar 4. 22 Analisis Sirkulasi Bangunan	117
Gambar 4. 23 Analisis Sirkulasi Bangunan	118
Gambar 4. 24 Analisis Sirkulasi Bangunan	119
Gambar 4. 25 Analisis Matahari.....	120
Gambar 4. 26 Analisis Matahari.....	121
Gambar 4. 27 Analisis Hujan	122
Gambar 4. 28 Analisis hujan	123
Gambar 4. 29 Analisis Hujan	124
Gambar 4. 30 Analisis Vegetasi	125
Gambar 4. 31 Analisis Vegetasi	126
Gambar 4. 32 Analisis Angin.....	127
Gambar 4. 33 Analisis Angin.....	128
Gambar 4. 34 Analisis Kebisingan	129
Gambar 4. 35 Analisis Kebisingan	130
Gambar 4. 36 Utilitas Air Bersih	131
Gambar 4. 37 Utilitas Listrik	132
Gambar 4. 38 Utilitas Air Kotor.....	133
Gambar 4. 39 Analisis Utilitas Air Asin.....	134
Gambar 4. 40 Analisis Struktur	135
Gambar 4. 41 Analisis Struktur	136
Gambar 4. 42 Analisis Struktur	137
Gambar 5. 1 Konsep Bentuk.....	139
Gambar 5. 2 Konsep Tampilan	140
Gambar 5. 3 Konsep Ruang	141
Gambar 5. 4 Konsep Ruang	142
Gambar 5. 5 Konsep Ruang Interior	143
Gambar 5. 6 Konsep Tapak	144
Gambar 5. 7 Konsep Tapak	145
Gambar 5. 8 Konsep Utilitas Air Bersih	146
Gambar 5. 9 Konsep Utilitas Listrik	147
Gambar 5. 10 Konsep Utilitas Air Kotor	148
Gambar 5. 11 Konsep Struktur	149
Gambar 6. 1 Layout Malang Aquarium Center	150
Gambar 6. 2 Siteplan Malang Aquarium Center	151
Gambar 6. 3 Tampak Samping Kawasan	152
Gambar 6. 4 Tampak Depan Kawasan	152
Gambar 6. 5 Potongan Kawasan	153
Gambar 6. 6 Potongan Kawasan	153
Gambar 6. 7 Aksesibilitas dan Sirkulasi Kawasan MAC.....	154
Gambar 6. 8 Denah Lantai 1 MAC	155
Gambar 6. 9 Denah Lantai 2 MAC	156
Gambar 6. 10 Denah Lantai 3 MAC	157
Gambar 6. 11 Tampak Bangunan MAC	158
Gambar 6. 12 Potongan Bangunan MAC.....	159

Gambar 6. 13 Perspektif Eksterior	160
Gambar 6. 14 Eksterior Bangunan	161
Gambar 6. 15 Eksterior Bangunan	161
Gambar 6. 16 Eksterior Bangunan	162
Gambar 6. 17 Area Aquarium Interior Bangunan	163
Gambar 6. 18 Area Aquarium Interior Bangunan	163
Gambar 6. 19 Area Tunnel Interior Bangunan	164
Gambar 6. 20 Area Lantai 3 (Perpustakaan, Museum, Exit) Interior Bangunan	164

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Ketebalan Kaca Untuk Akuarium Air Laut	13
<i>Tabel 2. 2 Ketebalan Acrylic Untuk Akuarium Air Laut</i>	<i>13</i>
Tabel 2. 3 Kelebihan dan Kekurangan Plastik, Kaca, dan Akuarium.....	13
Tabel 2. 4 Pertimbangan Pemakaian Kaca dan Acrylic untuk Akuarium	14
Tabel 2. 5 Daftar Biota Laut	16
Tabel 2. 6 Standar Ketebalan Acrylic pada Akuarium	58
Tabel 2. 7 Prinsip Arsitektur Biomorfik.....	72
Tabel 2. 8 Prinsip aplikasi Arsitektur Biomorfik pada Objek Rancangan MAC.....	77
Tabel 4. 1 Analisis Pengguna	98
Tabel 4. 2 Analisis Aktivitas	102
Tabel 4. 3 Analisis Besaran Ruang.....	103
Tabel 4. 4 Analisis Persyaratan Ruang	106

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Gambar Arsitektural Layout MAC.....	168
Lampiran 2 Gambar Arsitektural Siteplan MAC	169
Lampiran 3 Gambar Arsitektural Denah Lantai 1 MAC.....	170
Lampiran 4 Gambar Arsitektural Denah Lantai 2 MAC.....	171
Lampiran 5 Gambar Arsitektural Denah Lantai 3 MAC.....	172
Lampiran 6 Gambar Arsitektural Tampak Bangunan MAC.....	173
Lampiran 7 Gambar Arsitektural Potongan MAC.....	174
Lampiran 8 Gambar Arsitektural Eksterior MAC	175
Lampiran 9 Gambar Arsitektural Eksterior MAC	176
Lampiran 10 Gambar Arsitektural Interior Area Aquarium MAC.....	177
Lampiran 11 Gambar Arsitektural Interior Area Galeri, Museum, Foodcourt, Exit MAC	178
Lampiran 12 Gambar Arsitektural Interior Area Tunnel MAC	178
Lampiran 13 Gambar Kerja Denah Lantai 1	179
Lampiran 14 Gambar Kerja Denah Lantai 2	180
Lampiran 15 Gambar Kerja Denah Lantai 3	181
Lampiran 16 Gambar Kerja Tampak	182
Lampiran 17 Gambar Kerja Potongan	183

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia adalah negara kepulauan terbesar di dunia, terbukti dari Sabang sampai Merauke Indonesia memiliki 17.499 pulau dengan luas total wilayah 7,81 juta km² yang terdiri dari 2,01 juta km² daratan, 3,25 juta km² lautan, dan 2,55 juta km² Zona Ekonomi Eksklusif (ZEE) yang membuktikan Indonesia memiliki kekayaan dalam segi kelautan. Seperti terumbu karang yang mencapai 50.875 km², ikan dan hewan ataupun tumbuhan laut lainnya (Roza.2017). Jawa Timur memiliki potensi sumber daya kelautan yang kaya. Provinsi paling timur di Pulau Jawa itu memiliki panjang pantai 1.600 Km dan luas laut 208.097 Km². (Nurroni.2015) Salah satu potensi sumber daya laut yang telah lama dimanfaatkan penduduk adalah sumber daya perikanan.

Kota Malang adalah salah satu kota besar yang berada di Jawa Timur. Kota Malang juga mempunyai potensi dibidang kelautan, khususnya pada Daerah Kabupaten Malang bagian selatan yang merupakan daerah yang berbatasan langsung dengan Samudera Hindia. Ditambah lagi Malang mempunyai daya tarik tersendiri dari segi kota pariwisata. Sebagai kota pariwisata Malang sudah terbukti mempunyai wisatawan dari mancanegara maupun domestik yang tiap tahunnya bertambah. Berdasarkan data Dinas Budaya dan Pariwisata (Disbudpar) Kota Malang, selama dua tahun terakhir ini terdapat peningkatan jumlah wisatawan yang cukup signifikan. Pada tahun 2015 tercatat jumlah wisatawan domestik yang masuk ke Kota Malang berjumlah 3.290.067, sedangkan wisatawan mancanegara 8.265 pengunjung. Tahun 2016 lonjakan wisatawan ke Kota Malang tergolong signifikan karena jumlahnya naik menjadi 3.987.074 untuk wisatawan domestik, dan 9.535 orang wisatawan mancanegara. (Say.2017)

Sesuai dengan hal tersebut yang berkaitan dengan potensi kekayaan laut, pada surah An-Nahl:14 dikatakan bahwa “Dan Dialah, Allah yang menundukkan lautan (untukmu), agar kamu dapat memakan daripadanya daging yang segar (ikan), dan kamu mengeluarkan dari lautan itu perhiasan yang kamu pakai; dan kamu melihat bahtera berlayar padanya, dan supaya kamu mencari (keuntungan) dari karunia-Nya, dan supaya kamu bersyukur.” Menurut Tafsir Jalalayn makna yang dapat diambil dari ayat diatas salah satunya adalah dapat mengambil keuntungan berupa daging yang segar (ikan), perhiasan (didalamnya) dan juga berlayar. Selain itu dalam ayat diatas, ada perintah “...dan supaya kamu mencari (keuntungan) dari karunia-Nya...” yang berarti kita dapat mempelajari apa yang ada didalamnya (laut).

Adanya issue Indonesia adalah negara maritim dan Jawa Timur memiliki potensi sumber daya kelautan yang kaya, dan Berdasarkan data Dinas Budaya dan Pariwisata (Disbudpar) Kota Malang, selama dua tahun terakhir ini terdapat peningkatan jumlah

wisatawan yang cukup signifikan dari 3.290.067 menjadi 3.987.074), serta adanya perintah untuk mengambil keuntungan dari kekayaan laut (mempelajari) pada surah An-Nahl:14, maka dibutuhkan wadah yang dapat mengolaborasikan ketiga hal tersebut. *Aquarium* dapat menjawab ketiga *issue* diatas, yaitu *aquarium* sebagai media informasi secara nyata tentang biota air, *aquarium* sebagai media edukatif untuk pelestarian biota laut dan lingkungannya, dan *aquarium* sebagai tanggapan atas *issue* kelautan dengan memelihara dan melestarikan biota laut. Menurut *Cambridge Dictionary* *Aquarium is a glass container in which fish and other water creatures can be kept. Or a building, usually open to the public, that holds many aquariums.* Jadi, *Aquarium* adalah sebuah bangunan yang berisi tangki air transparan dimana ikan dan makhluk air lainnya disimpan, yang terbuka untuk umum.

Untuk memunculkan objek wisata edukasi yang menonjolkan apa yang ada didalamnya maka Arsitektur Biomorfik merupakan pendekatan yang digunakan karena Arsitektur Biomorfik memusatkan perhatian pada proses-proses pertumbuhan dan pergerakan dari organisme-organisme tertentu. Arsitektur Biomorfik merupakan pendekatan arsitektur yang menggunakan segi bentuk, struktur, dan tekstur dari alam. Adanya tempat persinggahan penyu ataupun tempat bertelurnya penyu di Pantai Watu Leter yang terletak di Desa Rowotrate, Kecamatan Sumbermanjing Wetan, Malang (Astutik.2018) membuat penyu menjadi objek acuan dalam pendekatan Arsitektur Biomorfik ini.

Jadi, *Malang Aquarium Center (MAC)* merupakan objek yang akan menanggapi permasalahan *issue* diatas dengan pendekatan rancangan yaitu Arsitektur Biomorfik dengan objek acuan penyu. Akan tetapi, berhubungan dengan susahny akses menuju ke pantai ataupun daerah kabupaten Malang yang merupakan tempat dari persinggahan dan bertelurnya penyu tersebut. Maka Kota Malang adalah tempat yang mudah untuk mengakses *Malang Aquarium Center*, tepatnya di jl. Mayjend Sungkono, Buring, Kedungkandang, Malang.

Menurut Perda no 7 Tahun 2001 Pasal 10 Ayat 1 dan Pasal 20 ayat 2 tentang rencana pembangunan fasilitas Pendidikan, Kota Malang memiliki fungsi dan peran sebagai pusat Pendidikan dan pusat pelayanan sarana wisata. Maka dari itu *Malang Aquarium Center* diharapkan dapat menunjang daerah Buring dari segi Pendidikan (Edukasi).

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah yang terdapat pada Perancangan *MAC* dengan pendekatan Arsitektur Biomorfik di Kota Malang adalah:

- a. Bagaimana rancangan *MAC* di Kota Malang dapat menjadi ruang publik yang mewadahi kebutuhan dalam kegiatan rekreatif dan edukatif?

b. Bagaimana penerapan pendekatan Arsitektur Biomorfik pada MAC di Kota Malang ?

1.3 Tujuan Rancangan

Adapun tujuan rancangan yang terdapat pada Perancangan MAC dengan pendekatan Arsitektur Biomorfik di Kota Malang adalah:

- a. Merancang MAC di Kota Malang agar dapat menjadi ruang publik yang memudahkan kebutuhan dalam kegiatan rekreatif dan edukatif.
- b. Menerapkan pendekatan Arsitektur Biomorfik dalam memenuhi kebutuhan kurangnya ruang publik yang berfungsi sebagai kebutuhan rekreatif dan edukatif di Kota Malang.
- c. Menerapkan integrasi keislaman pada rancangan MAC

1.4 Manfaat Perancangan

Adapun manfaat perancangan yang terdapat pada Perancangan MAC dengan pendekatan Arsitektur Biomorfik di Kota Malang adalah:

1.4.1 Manfaat Bagi Masyarakat

1. Sebagai wawasan ilmu tentang biota air kepada masyarakat
2. Sebagai penambah rasa peduli masyarakat terhadap biota air

1.4.2 Manfaat Bagi Akademis

1. Sebagai referensi tentang perancangan *Aquarium*.
2. Sebagai referensi rancangan dengan pendekatan Arsitektur Biomorfik

1.5 Batasan Rancangan

Batasan Masalah yang terkait dengan objek dari perancangan MAC diantaranya :

1. Fungsi

Fungsi dari rancangan MAC ini adalah sebagai media informasi dan edukasi secara nyata tentang biota laut, aquarium sebagai wisata laut buatan dan aquarium sebagai tanggapan atas issue kelautan dengan memelihara dan melestarikan biota laut.

2. Subjek/Pengguna

Pengguna pada rancangan MAC ini dibagi menjadi 2, yaitu pengelola dan pengunjung.

- Pengelola : Bagian Administrasi, Bagian Teknis, Tenaga Konservasi, Tenaga preparasi, dan Humas
- Pengunjung : Pelaku Studi (Siswa (SD, SMP, SMA), Mahasiswa), Pelaku Rekreasi (Umum (Balita-Dewasa))

3. Pendekatan

Pendekatan dalam perancangan MAC adalah Arsitektur Biomorfik, dengan objek acuan pendekatan adalah penyu.

4. Lokasi

Objek rancangan MAC berada di Jl. Mayjend Sungkono, Buring, Kota Malang.

1.6 Keunikan Rancangan

MAC merupakan *aquarium* center yang menyuguhkan berbagai macam biota laut dan juga adanya edukasi tentang pelestarian biota air dan lingkungannya. Pendekatan yang digunakan dalam perancangan MAC ini adalah Arsitektur Biomorfik. Dengan pendekatan Arsitektur Biomorfik, objek perancangan ini terbangun dengan unsur-unsur yang ada pada hewan penyu, seperti halnya mengikuti bentuk ataupun pola yang ada pada fisik hewan penyu, sistem aliran darah yang diterapkan pada konsep ruang / sirkulasi ruang, dan struktur pada hewan penyu yang diaplikasikan pada struktur bangunan.

BAB II STUDI PUSTAKA

2.1 Tinjauan Objek Rancangan

Objek rancangan adalah MAC. Tinjauan objek ini nantinya akan meliputi definisi khusus, teori yang relevan dengan objek, teori arsitektur yang relevan dengan objek, tinjauan pengguna, dan yang terakhir studi preseden dengan objek terkait.

2.1.1 Defenisi Objek

Penjabaran objek rancangan MAC adalah sebagai berikut:

a. Definisi Malang

Malang adalah sebuah kota yang terletak di Provinsi Jawa Timur, Indonesia, kota terbesar kedua di Jawa Timur setelah Surabaya, dan kota terbesar ke-12 di Indonesia.

b. Definisi Aquarium

Aquarium adalah sebuah bangunan yang berisi tangki air transparan dimana ikan dan makhluk air lainnya disimpan, yang terbuka untuk umum (*Cambridge Dictionary*). Atau sarana hiburan yang mengandung nilai rekreasi, informasi, dan edukasi serta mengkonservasi biota laut ke dalam tangki aquarium atau wadah yang diperlihatkan secara alami.

c. Definisi Center

Center memiliki arti luas pusat. Pusat juga berarti pokok pangkal atau yang menjadi pumpunan (berbagai-bagai urusan, hal, dan sebagainya) (KBBI)

MAC merupakan pumpunan berbagai ilmu pengetahuan tentang biota air.

Dari penjabaran diatas dapat disimpulkan bahwa, MAC adalah sebuah sarana hiburan yang mengandung nilai rekreasi, informasi, dan edukasi serta mengkonservasi biota laut ke dalam tangki aquarium atau wadah yang diperlihatkan secara alami kepada pengunjung, yang terletak di Malang, Jawa Timur.

2.1.2 Tinjauan Wisata

Pengertian objek wisata adalah suatu tempat, lokasi atau segala sesuatu yang bisa dikunjungi untuk agenda wisata. Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), objek wisata adalah perwujudan ciptaan manusia, seni budaya, tata hidup, keadaan alam, hingga sejarah yang memiliki daya tarik untuk dikunjungi wisatawan (Tribun Wisata). Berikut adalah jenis-jenis wisata :

- Wisata Alam

Wisata alam yaitu kegiatan perjalanan yang kita lakukan pada tempat-tempat yang indah secara alami, memiliki panorama yang indah, sejuk, dan membuat suasana menjadi nyaman.

- Wisata Budaya

Wisata budaya yaitu perjalanan ke tempat-tempat atau daerah tertentu yang memiliki aneka budaya dan kebiasaan yang unik dan berbeda dari yang lainnya.

- Wisata Sejarah

Wisata sejarah yaitu sebuah perjalanan yang dilakukan pada tempat-tempat yang memiliki nilai sejarah. misalnya candi, makam, museum. dll

- Wisata Pendidikan

Wisata pendidikan yaitu perjalanan wisata yang dilakukan ke suatu tempat yang memiliki sumber pengetahuan tertentu yang ingin dipelajari. biasanya wisata pendidikan dilakukan oleh sekolah atau kampus secara dengan rombongan.

- Wisata Pertanian

Sementara wisata pertanian yaitu perjalanan ke tempat-tempat tempat pertanian. misalnya perkebunan, ladang pembibitan, dll

- Wisata Religi

Wisata Religi yaitu perjalanan ke Tempat-tempat yang memiliki Unsur Religi agama tertentu.

- Wisata Bahari

Wisata bahari yaitu perjalanan ke tempat-tempat wisata laut, untuk menikmati keindahan dan pesona laut.

- Wisata Kuliner

Wisata kuliner yaitu perjalanan ke tempat tertentu untuk menikmati jenis masakan khas suatu daerah yang unik.

MAC merupakan perpaduan antara wisata pendidikan dan wisata bahari, karena merupakan wisata yang memiliki sumber pengetahuan yang mempelajari tentang laut (biota air dan lingkungannya).

Macam macam wisata air di kota malang (google.com)

- Kasembon rafting
- Taman rekreasi tlogomas
- Sengkaling water park
- Hawaii water park
- Taman wisata wendit
- Jawa timur park 1
- Coban rais
- Coban rondo
- Sumber jenon
- Air krabyakan
- Sumber sira putukrejo
- Air terjun sumber pitu
- Coban pelangi
- Coban jahe
- Sumber maron, dll.

Dari data diatas, rata-rata wisata air di Malang tidak menunjukkan adanya penunjang dibidang edukasi, MAC dirancang guna melengkapi wisata air di Malang yang berbasis edukasi.

2.1.3 Tinjauan Aquarium

Aquarium di bagi dari beberapa klasifikasi dari yang berbentuk mangkok untuk memuat satu ikan dan beberapa ikan kecil dan skala besar yang biasanya menampung kehidupan laut hayati dan lingkungannya.

Berdasarkan Ukuran, Menurut *International Journal of Fisheries and Aquatic Studies* *Aquarium* dibagi menjadi dua, yaitu :

1. *Home Aquarium*, Umumnya dibuat untuk keperluan dekoratif kantor, hotel, took, dll. Tetapi ketika diletakkan di sekolah atau universitas keperluan aquarium berubah menjadi objek studi dan penelitian.



Gambar 2. 1 Home Aquarium
(Sumber : Google.com)

2. *Public Aquarium*, dibuat untuk pameran-pameran public dan memberi ruang lebih banyak bagi spesies yang lebih besar dan juga menambah nilai hiburan di tempat seperti ini.



Gambar 2. 2 Public Aquarium
(Sumber : Google.com)

Secara salinitas *Aquarium* dapat dibedakan menjadi dua, yaitu:

1. *Aquarium* air tawar, dimana di dalamnya dipelihara jenis-jenis binatang dan tumbuh-tumbuhan yang hidup di air tawar, *Aquarium* ini sangat populer dan cenderung memiliki biaya lebih murah.



Gambar 2. 3 Aquarium Air Tawar
(Sumber : Google.com)

2. *Aquarium* air laut, dimana didalamnya dipelihara jenis-jenis binatang dan tumbuhan yang hidup di air laut, *Aquarium* ini lebih kompleks dan mahal dikarenakan pengaplikasian dan perawatanya, *Aquarium* ini biasanya terdapat juga beragam jenis invetrebata yang tergabung dalam spesies ikan (Dakin, Nick 1992)



Gambar 2. 4 Aquarium Air Laut
(Sumber : Google.com)

3. *Aquarium* air payau, diman mengkombinasikan elemen dari jenis air tawar dan asin, *Aquarium* air payau biasanya berasal dari salinitas yang berbeda seperti rawa baku dan muara, sama seperti kehidupan terumbu karang tetapi dalam konteks yang lebih kecil. (Gina Sanford,1999)



Gambar 2. 5 Aquarium Air Payau
(Sumber : Google.com)

Berdasarkan temperatur, *Aquarium* dapat dibagi menjadi :

1. *Aquarium tropis*, *Aquarium* ini lebih berwarna yang menghadirkan kehidupan air di daerah tropis dan banyak dipilih oleh aquarist karena lebih indah.



Gambar 2. 6 *Aquarium Tropis*
(Sumber : [Google.com](https://www.google.com))

2. *Aquarium coldwater*, *Aquarium* jenis ini juga sangat populer, dimana hanya terbatas untuk ikan mas (goldfish) tetapi juga dapat menampung area beriklim sedang maupun penangkaran dari seluruh dunia. (Gina Sanford,1999)



Gambar 2. 7 *Aquarium Coldwater*
(Sumber : [Reynoldspolymer.com](https://www.reynoldspolymer.com))

Berdasarkan spesies, *Aquarium* dapat dibagi menjadi :

1. *Community tank*, *Aquarium* ini lebih banyak ditemui saat ini, dimana beberapa spesies yang non-aggressive hidup Bersama.



Gambar 2. 8 Community Tank

(Sumber : Google.com)

2. *Aquarium aggressive tank*, *Aquarium* ini adalah rumah jenis ikan yang tidak hidup berdampingan dengan spesies ikan lainnya, atau jenis ikan yang hidup menyendiri. (Gina Sanford,1999)



Gambar 2. 9 Aquarium Aggressive Tank

(Sumber : Google.com)

3. *Ekotype, ecotope, atau biotope Aquarium*, adalah *Aquarium* berdasarkan seleksi spesies. Dalam type ini seorang aquarist mencoba untuk mensimulasikan ekosistem alami tertentu, dekorasi dan kondisi air yang semuanya di temukan di ekosistem tersebut. (Gina Sanford, 1999)



Gambar 2. 10 Biotope Aquarium

(Sumber : Google.com)

a. Aspek Teknis Aquarium Oceanarium

Pembuatan dan perawatan aquarium air laut lebih sulit dibandingkan aquarium air tawar. Hal-hal yang harus diperhatikan dalam pembuatan aquarium air laut, yaitu:

1. Dimensi Aquarium

Pembuatan aquarium memiliki karakteristik tersendiri sebagaimana air laut memerlukan perhatian tersendiri mengingat bahwa aquarium laut mendapatkan beban berupa dorongan air yang lebih besar jika dibandingkan dengan beban dorongan pada air tawar. Hal ini disebabkan air laut memiliki berat yang lebih besar dibandingkan air tawar yaitu air laut per liternya sama dengan 1,03 kg. umumnya aquarium air laut di buat dengan menggunakan kaca atau bahan yang lebih tebal sehingga mampu menahan gaya dorongan ataupun tekanan air laut yang ada di dalamnya.

Aquarium air laut biasanya lebih besar dari pada aquarium air tawar. Volume aquarium air laut ideal minimal 90 liter atau berukuran panjang 70 cm, lebar 30 cm, dan tinggi 40 cm. Ukuran aquarium ditentukan oleh banyaknya penghuni aquarium. Banyaknya ikan yang dapat ditampung di aquarium secara kasar dapat dinyatakan sebagai 10 liter per centimeter panjang ikan. Artinya jika aquarium memiliki volume 200 liter, maka banyaknya ikan sepanjang 5 centimeter yang dapat ditampung sekitar 4 ekor.

Berikut merupakan dimensi akuarium untuk bahan kaca dan acrylic.

Tabel 2. 1 Ketebalan Kaca Untuk Akuarium Air Laut

(Sumber: Eko Budi Kuncoro, Akuarium Laut, 2004)

Dimensi Akuarium			Tebal Kaca min (mm)
Panjang	Lebar	Tinggi	
60	30	30	5
80	30	30	7
80	45	45	7
90	45	45	8
100	50	50	8
130	50	50	10
200	75	75	15

Tabel 2. 2 Ketebalan Acrylic Untuk Akuarium Air Laut

(Sumber: Eko Budi Kuncoro, Akuarium Laut, 2004)

Dimensi Akuarium			Tebal Acrylic min (mm)
Panjang	Lebar	Tinggi	
70	55	45	6
90	55	45	8
130	55	55	10
150	55	60	10
180	60	60	15
240	120	80	20

2. Konstruksi Akuarium

Konstruksi akuarium terbagi menjadi beberapa dari bahan ataupun material dari akuarium itu sendiri seperti kaca, fiberglass, maupun acrylic. Masing-masing bahan memiliki kelebihan dan kekurangannya masing-masing.

Tabel 2. 3 Kelebihan dan Kekurangan Plastik, Kaca, dan Akuarium

(Sumber: Eko Budi Kuncoro, Akuarium Laut, 2004)

Bahan	Kekurangan	Kelebihan
Plastik	Cepat buram	Bahan lebih ringan
Kaca	Tidak mampu menahan air laut, resiko terjadi kebocoran	Murah dan bersifat konduktor
Acrylic	Sulit menjadi konduktor, akuarium menjadi cepat panas	Lebih ringan, kuat, lebih, cerah bila terkena sinar, lebih licin, sulit ditumbuhi lumut, penanganan goresan gampang, lebih lentur, mudah di bentuk.

Beberapa pertimbangan dalam menentukan bahan akuarium antara kaca dan acrylic, yaitu:

Tabel 2. 4 Pertimbangan Pemakaian Kaca dan Acrylic untuk Akuarium

(Sumber: Eko Budi Kuncoro, Akuarium Laut, 2004)

Pertimbangan	Kaca	Acrylic
Harga	Murah	Lebih mahal dari kaca
Goresan	Tahan goresan	Goresan mudah dihilangkan
Konduktor	Lebih baik	Sifat konduktor lebih buruh dari kaca
Sambungan	Menggunakan sambungan	Tidak menggunakansambungan
Kejernihan	Kurang jernih	Lebih jerih dari kaca
Berat	Lebih berat	Ringan

b. Sistem Pengolahan Dan Pengadaan Air Laut

1. Metode Umum / Standar

Pada sistem pengolahan air pada aquarium yang menggunakan metode standar, air dimasukkan kedalam tangki dengan cara melewatkannya pada suatu lapisan penyaring yang akan menangkap partikel yang besar, lalu melalui suatu pipa, air diteruskan pada Filter Wet-Dry. Secara standar, Filter Wet-Dry memanfaatkan bio-media dalam penyaringan. Kemudian pada bagian bawah tangki, terdapat lapisan pasir atau kerikil yang kira-kira sedalam 1 inchi yang menggambarkan dasar lautan. Diatas pasir atau kerikil tersebut, ditempatkan bebatuan yang akan menjadi dasar bagi kehidupan karang yang akan ditempati dalam tangki.

2. Metode Khusus

a) Sistem terbuka (*open system*)

Prinsip sistem ini yaitu pakai dan buang. Sistem ini merupakan sistem yang sederhana dan tidak memberikan banyak masalah tetapi membutuhkan biaya yang sangat mahal. Yang harus diperhatikan adalah tidak boleh adanya kontak dengan pipa-pipa berbahan logam. Saluran air rata-rata yang harus diganti kira-kira 1 lb atau 1 pon (3,2 gram) ikan per 100 galon dari 1 volume tiap ikan per dua jam sekali. Jadi tiap jam untuk aquarium kapasitas 100.000 galon air harus bersirkulasi antara 50.000 hingga 100.000 galon. Dan 1,2 sampai 2,4 milyar gallon air yang dibutuhkan selama 24 jam.

Air yang diambil dari laut disaring melalui intake station, setelah melalui proses filtrasi maka air dapat langsung digunakan pada tangki, sampai dalam kurun waktu tertentu air tidak memenuhi syarat lagi, maka air dibuang atau diganti. Sistem ini biasanya digunakan apabila air laut yang ada kondisinya masih bagus dan tersedia cukup banyak. Keuntungan dari sistem ini adalah air yang diperoleh akan bersifat alami sesuai dengan kondisi aslinya. Sedangkan kerugiannya adalah biaya pengontrolan lebih mahal.

b) Sistem tertutup (*close system*)

Prinsip dari sistem ini pakai dan daur ulang. Pada sistem ini, air langsung masuk ke dalam display aquarium selanjutnya masuk ke dalam tangki reservoir setelah melalui beberapa filtrasi. Jadi pergantian air yang dibutuhkan hanya untuk menggantikan air yang hilang akibat evaporasi dan akibat pembersihan tangki atau saluran filter. Walaupun begitu tetap harus ada pergantian dengan air yang baru dengan perbandingan 1:3 dari total volume setiap dua minggu sekali. Sistem ini biasa digunakan apabila kondisi air laut yang ada relatif kurang memenuhi syarat. Pada sistem ini, air yang tidak dipakai diproses lagi, dan setiap dua minggu 10 - 20% air tersebut diganti. Selama ini dapat dilakukan secara lokal maupun opular dengan adanya kemajuan teknologi, penggunaan air tidak terbatas pada air laut.

c) Sistem semi tertutup

Masing-masing display aquarium memiliki sistem resirkulasi air sendiri. Tambahan sumber air untuk pengurangan air yang terjadi akibat penguapan berasal dari pipa tangki utama yang kemudian didistribusikan kemasing-masing bagian sistem air tiap aquarium. Dalam proses sirkulasi, air melalui penyaringan biologi (*biological filtering*). Penyesuaian terhadap temperatur yang diinginkan dapat disesuaikan dengan bantuan alat pemanas atau pendingin yang berada dalam pipa penyaringan. Dalam sistem sirkulasi ini disarankan untuk mengganti minimal 10% air, untuk aquarium air tawar dan 40% air, untuk aquarium laut setiap satu bulan sekali untuk menghindarkan partikel-partikel yang dapat membahayakan biota air.

Pada bangunan yang menjadi pembanding di Seaworld Indonesia, air yang ada dimasing-masing aquarium tidak setiap hari diganti. Aquarium di Seaworld Indonesia menggunakan sistem resirkulasi terus menerus selama 24 jam. Bila dari hasil pengukuran menunjukkan bahwa kualitas airnya sudah tidak bagus, maka akan diganti.

d) Sistem sirkulasi dan pengadaan air

Air dari laut akan dihisap dan kemudian akan ditampung dalam tangki penampungan (storage tank), setelah melalui proses pressurized sand filtration, air dialirkan ke tangki display. Secara garis besar, proses pengadaan air pada tangki display adalah :




- Air dipompa dari laut dan melalui ozonator, kuman dimatikan
- Air tersebut dialirkan ke dalam bak filtrasi
- Kemudian dialirkan lagi ke dalam bak penampungan (storage tank).
- Air yang telah diproses siap dimasukkan ke dalam bak filtrasi untuk diproses ulang.








c. Objek yang ditampilkan







Adapun informasi objek pameran di klasifikasikan menurut jenis biota itu sendiri sebagai berikut:

Tabel 2. 5 Daftar Biota Laut
(Sumber: Wikipedia.org)

1. Angelfish (large)




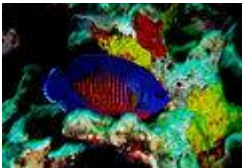



<i>Nama</i>	<i>Gambar</i>	<i>Taxonomy</i>	<i>Reef safe</i>	<i>Max size</i>
Blue ring angelfish, annularis angelfish		<u><i>Pomacanthus annularis</i></u>	No	30 cm (11.8 in)
Arabian angelfish, Asfur angelfish		<u><i>Pomacanthus asfur</i></u>	No	40 cm (15.7 in)
Bellus angelfish		<u><i>Genicanthus bellus</i></u>	Yes	18 cm (7.1 in)








<i>Nama</i>	<i>Gambar</i>	<i>Taxonomy</i>	<i>Reef safe</i>	<i>Max size</i>
Blue angelfish		<u><i>Holacanthus bermudensis</i></u>	No	45 cm (17.7 in)
Bluespotted angelfish		<u><i>Chaetodontoplus caeruleopunctatus</i></u>	No	21 cm (8.3 in)
Blueface angelfish		<u><i>Pomacanthus xanthurus</i></u>	With Caution	40 cm (15.7 in)
Cortez angelfish		<u><i>Pomacanthus zonipectus</i></u>	No	46 cm (18.1 in)
Emperor angelfish		<u><i>Pomacanthus imperator</i></u>	No	40 cm (15.7 in)
French angelfish		<u><i>Pomacanthus paru</i></u>	No	41 cm (16.1 in)
Gray angelfish		<u><i>Pomacanthus arcuatus</i></u>	No	60 cm (23.6 in)

<i>Nama</i>	<i>Gambar</i>	<i>Taxonomy</i>	<i>Reef safe</i>	<i>Max size</i>
Griffis angelfish		<u><i>Apolemichthys griffisi</i></u>	No	25 cm (9.8 in)
Half-moon angelfish, Yellow bar angelfish		<u><i>Pomacanthus maculosus</i></u>	No	50 cm (19.7 in)
Koran angelfish		<u><i>Pomacanthus semicirculatus</i></u>	No	40 cm (15.7 in)
Majestic angelfish or blue girdled angelfish		<u><i>Pomacanthus navarchus</i></u>	No	30 cm (11.8 in)
Passer angelfish or King angelfish		<u><i>Holacanthus passer</i></u>	No	36 cm (14.2 in)
Personifer angelfish or Queensland yellowtail angelfish		<u><i>Chaetodontoplus meridithii</i></u>	No	37 cm (14.6 in)


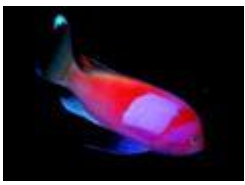


<i>Nama</i>	<i>Gambar</i>	<i>Taxonomy</i>	<i>Reef safe</i>	<i>Max size</i>
Queen angelfish		<u><i>Holacanthus ciliaris</i></u>	No	45 cm (17.7 in)
Rock beauty		<u><i>Holacanthus tricolor</i></u>	No	25 cm (9.8 in)
Royal angelfish		<u><i>Pygoplites diacanthus</i></u>	No	25 cm (9.8 in)
Scribbled angelfish		<u><i>Chaetodontoplus duboulayi</i></u>	No	25 cm (9.8 in)
Japanese swallow angelfish		<u><i>Genicanthus semifasciatus</i></u>	Yes	21 cm (8.3 in)
Yellowtail angelfish		<u><i>Apolemichthys xanthurus</i></u>	No	15 cm (5.9 in)

2. Angelfish (dwarf)









Nama	Gambar	Taxonomy	Reef safe	Ukuran
Barred angelfish		<u><i>Centropyge multifasciata</i></u>	With caution	12 cm (4.7 in)
Bicolor angelfish		<u><i>Centropyge bicolor</i></u>	With caution	15 cm (5.9 in)
Brazilian flameback angelfish		<u><i>Centropyge aurantonotus</i></u>	With caution	8 cm (3.1 in)
Coral beauty angelfish		<u><i>Centropyge bispinosa</i></u>	With caution	10 cm (3.9 in)
Cherubfish or Pygmy angelfish		<u><i>Centropyge argi</i></u>	With caution	8 cm (3.1 in)
Eibli angelfish		<u><i>Centropyge eibli</i></u>	With caution	15 cm (5.9 in)
Flame angelfish		<u><i>Centropyge loricula</i></u>	Yes	15 cm (5.9 in)

Nama	Gambar	Taxonomy	Reef safe	Ukuran
Half-black angelfish		<u><i>Centropyge vroliki</i></u>	With caution	12 cm (4.7 in)
Herald's angelfish		<u><i>Centropyge heraldi</i></u>	With caution	10 cm (3.9 in)
Keyhole angelfish		<u><i>Centropyge tibicen</i></u>	No	19 cm (7.5 in)
Lemonpeel angelfish		<u><i>Centropyge flavissima</i></u>	With caution	14 cm (5.5 in)
Orange-back angelfish		<u><i>Centropyge acanthops</i></u>	With caution	8 cm (3.1 in)
Potter's angelfish		<u><i>Centropyge potteri</i></u>	With caution	10 cm (3.9 in)
Rusty angelfish		<u><i>Centropyge ferrugata</i></u>	Yes	10 cm (3.9 in)



3. Anthias

Nama	Gambar	Taxonomy	Reef safe	Ukuran
Threadfin anthias		<u><i>Pseudanthias huchtii</i></u>	Yes	12 cm (4.7 in)
Stocky anthias		<u><i>Pseudanthias hypselosoma</i></u>	Yes	19 cm (7.5 in)
Squareback anthias		<u><i>Pseudanthias pleurotaenia</i></u>	Yes	20 cm (7.9 in)
Lyretail anthias, Sea Goldie		<u><i>Pseudanthias squamipinnis</i></u>	Yes	15 cm (5.9 in)
Diadem anthias		<u><i>Pseudanthias parvirostris</i></u>	Yes	7 cm (2.8 in)
Cooper's anthias		<u><i>Pseudanthias cooperi</i></u>	Yes	14 cm (5.5 in)
Bicolor anthias		<u><i>Pseudanthias bicolor</i></u>	Yes	13 cm (5.1 in)
Bartlett's anthias		<u><i>Pseudanthias bartlettorum</i></u>	Yes	9 cm (3.5 in)



4. Bass and groupers

Nama	Gambar	Taxonomy	Reef safe	Ukuran
Vermillion seabass		<u><i>Cephalopholis miniata</i></u>		50 cm (19.7 in)
Blacktip grouper		<u><i>Epinephelus fasciatus</i></u>	No	40 cm (15.7 in)
Blue and Yellow grouper		<u><i>Epinephelus flavocaeruleus</i></u>	No	90.0 cm (35.4 in)
Blue dot grouper		<u><i>Cephalopholis argus</i></u>	No	50 cm (19.7 in)
Blue line grouper		<u><i>Cephalopholis formosa</i></u>	No	34 cm (13.4 in)
Chalk bass		<u><i>Serranus tortugarum</i></u>	Yes	8 cm (3.1 in)
Coney grouper		<u><i>Cephalopholis fulva</i></u>	No	41 cm (16.1 in)
Golden stripe soapfish		<u><i>Grammistes sexlineatus</i></u>	No	30 cm (11.8 in)



Nama	Gambar	Taxonomy	Reef safe	Ukuran
Harlequin bass		<u><i>Serranus tigrinus</i></u>	Yes	29 cm (11.4 in)
Leaflip grouper		<u><i>Pogonoperca punctata</i></u>	No	35 cm (13.8 in)
Marine beta		<u><i>Calloplesiops altivelis</i></u>	Yes	15 cm (5.9 in) ^{[41][42]}
Miniatus grouper or Vermillion seabass		<u><i>Cephalopholis miniatus</i></u>	No	45 cm (17.7 in)
Panther grouper		<u><i>Cromileptes altivelis</i></u>	No	75 cm (29.5 in)
Painted comber		<u><i>Serranus scriba</i></u>	No	36 cm (14.2 in)
Red flag grouper		<u><i>Cephalopholis urodeta</i></u>	No	28 cm (11.0 in)
Lyretail grouper		<u><i>Variola louti</i></u>	No	80 cm (31.5 in)


Nama	Gambar	Taxonomy	Reef safe	Ukuran
Saddle grouper		<u><i>Plectropomus laevis</i></u>	No	125 cm (49.2 in)
Spotted grouper		<u><i>Epinephelus summana</i></u>	No	52 cm (20.5 in)

5. Basslets and assessors






Nama	Gambar	Taxonomy	Reef safe	Ukuran
Black cap gramma		<u><i>Gramma melacara</i></u>	Yes	6 cm (2.4 in)
Royal gramma		<u><i>Gramma loreto</i></u>	Yes	5 cm (2.0 in)









6. Batfish





Nama	Gambar	Taxonomy	Reef safe	Ukuran
Orbiculate batfish		<u><i>Platax orbicularis</i></u>	No	50 cm (19.7 in)
Dusky batfish		<u><i>Platax pinnatus</i></u>	No	45 cm (17.7 in)

Nama	Gambar	Taxonomy	Reef safe	Ukuran
Teira batfish		<u>Platax teira</u>	No	70 cm (27.6 in)




7. Blennies and engineer gobies









Nama	Gambar	Taxonomy	Reef safe	Ukuran
Spinyhead blenny		<u>Acanthemblemaria spinosa</u>	Yes	2 cm (0.8 in)
Bicolor blenny		<u>Ecsenius bicolor</u>	Yes	11 cm (4.3 in)
Black combtooth blenny		<u>Ecsenius namiyei</u>	Yes	10 cm (3.9 in)
Canary fang blenny		<u>Meiacanthus oualanensis</u>	Yes	5 cm (2.0 in)
Diamond blenny		<u>Malacoctenus boehlkei</u>	Yes	6.5 cm (2.6 in)



Nama	Gambar	Taxonomy	Reef safe	Ukuran
Ember blenny		<u><i>Cirripectes stigmaticus</i></u>	No	12 cm (4.7 in)
Lawnmower blenny		<u><i>Salarias fasciatus</i></u>	Yes	14 cm (5.5 in)
Linear blenny		<u><i>Ecsenius lineatus</i></u>	Yes	9 cm (3.5 in)
Midas blenny		<u><i>Ecsenius midas</i></u>	Yes	13 cm (5.1 in)
Molly Miller blenny		<u><i>Scartella cristata</i></u>	Yes	12 cm (4.7 in)
Red lip blenny		<u><i>Ophioblennius atlanticus</i></u>	Yes	19 cm (7.5 in)
Red Sea mimic blenny		<u><i>Ecsenius gravieri</i></u>		8 cm (3.1 in)
Sailfin blenny		<u><i>Emblemaria pandionis</i></u>	Yes	5 cm (2.0 in)

Nama	Gambar	Taxonomy	Reef safe	Ukuran
Starry blenny		<u><i>Salaria ramosus</i></u>	Yes	14 cm (5.5 in)
Striped blenny		<u><i>Meiacanthus grammistes</i></u>	Yes	12 cm (4.7 in)
Tail spot blenny		<u><i>Ecsenius stigmatura</i></u>	Yes	6 cm (2.4 in)
Engineer goby		<u><i>Pholidichthys leucotaenia</i></u>	Yes	34 cm (13.4 in)





8. Boxfish and blowfish

Nama	Gambar	Taxonomy	Reef safe	Ukuran
Golden puffer		<u><i>Arothron meleagris</i></u>	No	48 cm (18.9 in)
Hawaiian blue puffer		<u><i>Canthigaster papua</i></u>	No	10 cm (3.9 in)
Hawaiian saddle puffer		<u><i>Canthigaster coronata</i></u>	No	14.0 cm (5.5 in)



Nama	Gambar	Taxonomy	Reef safe	Ukuran
Hawaiian spotted puffer		<u><i>Canthigaster jactator</i></u>	No	9 cm (3.5 in)
Helmet cowfish		<u><i>Tetrasomus gibbosus</i></u>	Caution	30 cm (11.8 in)
Immaculate puffer		<u><i>Arothron immaculatus</i></u>	No	28 cm (11.0 in)
Longhorn cowfish		<u><i>Lactoria cornuta</i></u>	Caution	46 cm (18.1 in)
Dogface pufferfish		<u><i>Arothron nigropunctatus</i></u>	Caution	33 cm (13.0 in)
Map puffer		<u><i>Arothron mappa</i></u>	No	65 cm (25.6 in)
Porcupine pufferfish		<u><i>Diodon holocanthus</i></u>	No	50 cm (19.7 in)
Spotfin porcupinefish		<u><i>Diodon hystrix</i></u>	No	91 cm (35.8 in)

Nama	Gambar	Taxonomy	Reef safe	Ukuran
Sharpnose pufferfish		<u><i>Canthigaster rostrata</i></u>	Caution	12 cm (4.7 in)
Star puffer		<u><i>Arothron stellatus</i></u>	No	120 cm (47.2 in)
Stars and stripes puffer		<u><i>Arothron hispidus</i></u>	No	50 cm (19.7 in)
Striped dogface puffer		<u><i>Arothron manilensis</i></u>	No	31 cm (12.2 in)
Valentini pufferfish		<u><i>Canthigaster valentini</i></u>	Caution	11 cm (4.3 in)
Whitebelly puffer		<u><i>Canthigaster bennetti</i></u>	No	10 cm (3.9 in)
Yellow boxfish		<u><i>Ostracion cubicus</i></u>	Caution	45 cm (17.7 in)






9. Butterflyfish




Nama	Gambar	Taxonomy	Reef safe	Ukuran
Copperband butterflyfish		<u><i>Chelmon rostratus</i></u>	Caution	20 cm (7.9 in)
Schooling bannerfish		<u><i>Heniochus diphreutes</i></u>	No	21 cm (8.3 in)
Longnose butterflyfish		<u><i>Forcipiger flavissimus</i></u>	No	22 cm (8.7 in)
Raccoon butterflyfish		<u><i>Chaetodon lunula</i></u>	No	20 cm (7.9 in)
Redback butterflyfish		<u><i>Chaetodon paucifasciatus</i></u>	No	14 cm (5.5 in)
Merten's butterflyfish		<u><i>Chaetodon mertensii</i></u>	No	12.5 cm (4.9 in)
Teardrop butterflyfish		<u><i>Chaetodon unimaculatus</i></u>	No	20 cm (7.9 in)

Nama	Gambar	Taxonomy	Reef safe	Ukuran
Latticed butterflyfish		<u><i>Chaetodon rafflesii</i></u>	No	18 cm (7.1 in)
Pacific double saddle butterflyfish		<u><i>Chaetodon ulietensis</i></u>	No	15 cm (5.9 in)
Sickle butterflyfish		<u><i>Chaetodon falcula</i></u>	No	20 cm (7.9 in)
Auriga butterflyfish		<u><i>Chaetodon auriga</i></u>	No	23 cm (9.1 in)
Tinker's butterflyfish		<u><i>Chaetodon tinkeri</i></u>	No	15 cm (5.9 in)
Masked butterflyfish		<u><i>Chaetodon semilarvatus</i></u>	No	23 cm (9.1 in)
Reef butterflyfish		<u><i>Chaetodon sedentarius</i></u>	Yes	15 cm (5.9 in)
Four-eyed butterflyfish		<u><i>Chaetodon capistratus</i></u>	No	15 cm (5.9 in)





Nama	Gambar	Taxonomy	Reef safe	Ukuran
Banded butterflyfish		<u><i>Chaetodon striatus</i></u>	No	16 cm (6.3 in)
Saddleback butterflyfish		<u><i>Chaetodon ephippium</i></u>	Caution	30 cm (11.8 in)

10. Cardinalfish

Nama	Gambar	Taxonomy	Reef safe	Ukuran
Banggai cardinal		<u><i>Pterapogon kauderni</i></u>	Yes	8 cm (3.1 in)
Blackstripe cardinalfish		<u><i>Apoqon nigrofasciatus</i></u>	Yes	10 cm (3.9 in)
Bluestreak cardinalfish		<u><i>Apoqon leptacanthus</i></u>	Yes ^{[49]:133}	6.5 cm (2.6 in)
Flamefish		<u><i>Apoqon maculatus</i></u>	Yes	11 cm (4.3 in)
Orange-striped cardinalfish		<u><i>Apoqon cyanosoma</i></u>	Yes	8 cm (3.1 in)


Nama	Gambar	Taxonomy	Reef safe	Ukuran
Orbic cardinalfish		<u><i>Sphaeramia orbicularis</i></u>	Yes	10 cm (3.9 in)
Pajama cardinalfish		<u><i>Sphaeramia nematoptera</i></u>	Yes, caution with small shrimp ^{[49]:132}	8.5 cm (3.3 in)
Ringtailed cardinalfish		<u><i>Apogon aureus</i></u>	Yes	14.5 cm (5.7 in)








11. Chromis

Nama	Gambar	Taxonomy	Reef safe	Ukuran
Barrier reef chromis		<u><i>Chromis nitida</i></u>	Yes	10 cm (3.9 in)
Black and gold chromis		<u><i>Neoglyphidodon nigroris</i></u>	Yes	13 cm (5.1 in)
Blue chromis		<u><i>Chromis cyanea</i></u>	Yes ^{[49]:188}	13 cm (5.1 in)
Damselfish		<u><i>Chromis chromis</i></u>	Yes	25 cm (9.8 in)









Nama	Gambar	Taxonomy	Reef safe	Ukuran
Green chromis		<u><i>Chromis viridis</i></u>	Yes	8 cm (3.1 in)
Half and half chromis		<u><i>Chromis iomelas</i></u>	Yes	9 cm (3.5 in)
Black-axil chromis		<u><i>Chromis atripectoralis</i></u>	Yes	12 cm (14.7 in)
Spiny chromis		<u><i>Acanthochromis polyacanthus</i></u>	Yes	14 cm (5.5 in)
Yellowspotted chromis		<u><i>Chromis flavomaculata</i></u>	Yes	15 cm (5.9 in)
Black and white chromis		<u><i>Chromis margaritifer</i></u>	Yes	3 in (7.6 cm)


12. Clownfish







Nama	Gambar	Taxonomy	Reef safe	Ukuran
Clarkii anemonefish		<u><i>Amphiprion clarkii</i></u>	Yes	15 cm (5.9 in)








Nama	Gambar	Taxonomy	Reef safe	Ukuran
Ocellaris		<u><i>Amphiprion ocellaris</i></u>	Yes	11 cm (4.3 in)
Maroon clownfish		<u><i>Premnas biaculeatus</i></u>	Yes but aggressive	17 cm (6.7 in)
True Percula		<u><i>Amphiprion percula</i></u>	Yes	11 cm (4.3 in)
Pink skunk anemonefish		<u><i>Amphiprion perideraion</i></u>	Yes	10 cm (3.9 in)
Tomato clownfish		<u><i>Amphiprion frenatus</i></u>	Yes	14 cm (5.5 in)
Saddleback anemonefish		<u><i>Amphiprion polymnus</i></u>	Yes	13 cm (5.1 in)
Sebae anemonefish		<u><i>Amphiprion sebae</i></u>	Yes	16 cm (6.3 in)








13. Damselfish

Nama	Gambar	Taxonomy	Reef safe	Ukuran
Ambon damsel		<u><i>Pomacentrus amboinensis</i></u>	Yes	10 cm (3.9 in)
Azure damsel		<u><i>Chrysiptera hemicyanea</i></u>	Yes	10 cm (3.9 in)
Black and gold damsel		<u><i>Neoglyphidodon nigroris</i></u>	Yes	13 cm (5.1 in)
Blue damsel, Orangetail damsel		<u><i>Chrysiptera cyanea</i></u>	Yes	8.5 cm (3.3 in)
Blue and gold damsel		<u><i>Pomacentrus coelestis</i></u>	Yes	9 cm (3.5 in)
Blue velvet damsel		<u><i>Paraglyphidodon oxyodon</i></u>	Yes	15 cm (5.9 in)
Bluefin damsel		<u><i>Neoglyphidodon melas</i></u>	Yes	18 cm (7.1 in)
Caerulean damsel		<u><i>Pomacentrus caeruleus</i></u>	Yes	8 cm (3.1 in)









Nama	Gambar	Taxonomy	Reef safe	Ukuran
Cloudy damsel		<u><i>Dascyllus carneus</i></u>	Yes	7 cm (2.8 in)
Domino damsel		<u><i>Dascyllus trimaculatus</i></u>	Yes	14 cm (5.5 in)
Fiji blue devil damsel		<u><i>Chrysiptera taupou</i></u>	Yes	8 cm (3.1 in)
Four stripe damsel		<u><i>Dascyllus melanurus</i></u>	Yes	10 cm (3.9 in)
Garibaldi damsel		<u><i>Hypsypops rubicunda</i></u>	Yes	30 cm (11.8 in)
Hawaiian <i>Dascyllus</i>		<u><i>Dascyllus albisella</i></u>	Yes	12.5 cm (4.9 in)
Jewel damsel		<u><i>Microspathodon chrysurus</i></u>	Yes	20 cm (7.9 in)


Nama	Gambar	Taxonomy	Reef safe	Ukuran
King demoiselle		<u><i>Chrysiptera rex</i></u>	Yes	7 cm (2.8 in)
Lemon damsel		<u><i>Pomacentrus moluccensis</i></u>	Yes	9 cm (3.5 in)
Longfin gregory		<u><i>Stegastes diencaeus</i></u>	Caution	12.5 cm (4.9 in)
Ocellate damsel		<u><i>Pomacentrus vaiuli</i></u>	Yes	9 cm (3.5 in)
Pavo damsel		<u><i>Pomacentrus pavo</i></u>	Yes	11 cm (4.3 in)
Pink Smith damsel		<u><i>Pomacentrus smithi</i></u>	Yes	7 cm (2.8 in)
Sergeant major damsel		<u><i>Abudefduf saxatilis</i></u>	Yes	15 cm (5.9 in)

Nama	Gambar	Taxonomy	Reef safe	Ukuran
Speckled damsel		<u><i>Pomacentrus bankanensis</i></u>	Yes	9 cm (3.5 in)
Springer's damsel		<u><i>Chrysiptera springeri</i></u>	Yes	5.5 cm (2.2 in)
Stark's damsel		<u><i>Chrysiptera starcki</i></u>	Yes	7 cm (2.8 in)
Talbots damsel		<u><i>Chrysiptera talboti</i></u>	Yes	8 cm (3.1 in)
Three stripe damsel		<u><i>Dascyllus aruanus</i></u>	Yes	10 cm (3.9 in)
Three Spot damsel		<u><i>Stegastes planifrons</i></u>	Yes	13 cm (5.1 in)
Tuxedo damsel		<u><i>Chrysiptera tricineta</i></u>	Yes	6 cm (2.4 in)





Nama	Gambar	Taxonomy	Reef safe	Ukuran
Two stripe damsel		<u><i>Dascyllus reticulatus</i></u>	Yes	10 cm (3.9 in)
Yellow damsel		<u><i>Amblyglyphidodon aureus</i></u>	Yes	13 cm (5.1 in)
Yellow threespot <i>Dascyllus</i>		<u><i>Dascyllus auripinnis</i></u>	Yes	14.5 cm (5.7 in)
Yellowbelly damsel		<u><i>Pomacentrus auriventris</i></u>	Yes	5.5 cm (2.2 in)
Yellowtail <i>Dascyllus</i>		<u><i>Dascyllus flavicaudus</i></u>	Yes	12 cm (4.7 in)
Yellowtail damsel		<u><i>Chrysiptera parasema</i></u>	Yes	8 cm (3.1 in)
Yellowtail demoiselle		<u><i>Neopomacentrus azysron</i></u>	Yes	7.5 cm (3.0 in)



14. Hawkfish

Nama	Gambar	Taxonomy	Reef safe	Ukuran
Arc eye hawkfish		<u><i>Paracirrhites arcatus</i></u>	Caution; will eat shrimp	20 cm (7.9 in)
Coral hawkfish		<u><i>Cirrhitichthys oxycephalus</i></u>	Caution; may eat small shrimp	8.5 cm (3.3 in)
Falco's hawkfish		<u><i>Cirrhitichthys falco</i></u>	Caution; may eat small shrimp	7 cm (2.8 in)
Flame hawkfish		<u><i>Neocirrhites armatus</i></u>	Caution; may eat small shrimp	9 cm (3.5 in)
Freckled hawkfish		<u><i>Paracirrhites forsteri</i></u>	Caution; will eat shrimp	22.5 cm (8.9 in)
Longnose hawkfish		<u><i>Oxycirrhites typus</i></u>	Caution; may eat small shrimp	13 cm (5.1 in)
Redspotted hawkfish		<u><i>Amblycirrhites pinos</i></u>	Caution; may eat small shrimp	9.5 cm (3.7 in)
Spotted hawkfish		<u><i>Cirrhitichthys aprinus</i></u>	Caution; may eat small shrimp	12.5 cm (4.9 in)


Nama	Gambar	Taxonomy	Reef safe	Ukuran
Yellow hawkfish		<u><i>Cirrhitichthys aureus</i></u>	Caution; may eat small shrimp	7 cm (2.8 in)

15. Hogfish



Nama	Gambar	Taxonomy	Reef safe	Ukuran
Coral hogfish		<u><i>Bodianus mesothorax</i></u>	No	20 cm (7.9 in)
Cuban hogfish		<u><i>Bodianus pulchellus</i></u>	Caution	28.5 cm (11.2 in)
Hawaiian hogfish		<u><i>Bodianus bilunulatus</i></u>	Caution	55 cm (21.7 in)
Red diana hogfish		<u><i>Bodianus diana</i></u>	No	60 cm (23.6 in)


Nama	Gambar	Taxonomy	Reef safe	Ukuran
Spanish hogfish		<u><i>Bodianus rufus</i></u>	No	40 cm (15.7 in)
Twin spot hogfish		<u><i>Bodianus bimaculatus</i></u>	No	10 cm (3.9 in)

16. Idols






Nama	Gambar	Taxonomy	Reef safe	Ukuran
Moorish idol		<u><i>Zanclus cornutus</i></u>	With Caution	23 cm (9.1 in)





17. Jawfish

Nama	Gambar	Taxonomy	Reef safe	Ukuran
Black cap jawfish		<u><i>Opistognathus lonchurus</i></u>	Almost always	10 cm (3.9 in)
Dusky jawfish		<u><i>Opistognathus whitehurstii</i></u>	Yes	14 cm (5.5 in)



Nama	Gambar	Taxonomy	Reef safe	Ukuran
Yellowhead jawfish		<u><i>Opistognathus aurifrons</i></u>	Yes	10 cm (3.9 in)

18. Lionfish




Nama	Gambar	Taxonomy	Reef safe	Ukuran
Antenneta lionfish		<u><i>Pterois antennata</i></u>	Caution	20 cm (7.9 in)
Blackfoot lionfish		<u><i>Parapterois heterura</i></u>	Caution	23.0 cm (9.1 in)
Devil lionfish		<u><i>Pterois mombasae</i></u>	Caution	20 cm (7.9 in)
Fu Man Chu lionfish		<u><i>Dendrochirus biocellatus</i></u>	Caution	13.0 cm (5.1 in)
Fuzzy dwarf lionfish		<u><i>Dendrochirus brachypterus</i></u>	Caution	18 cm (7.1 in)

Nama	Gambar	Taxonomy	Reef safe	Ukuran
Green lionfish		<u><i>Dendrochirus barberi</i></u>	Caution	16.5 cm (6.5 in)
Radiata lionfish		<u><i>Pterois radiata</i></u>	Caution	24 cm (9.4 in)
Volitan lionfish		<u><i>Pterois volitans</i></u>	Caution	43 cm (16.9 in)
Zebra lionfish		<u><i>Dendrochirus zebra</i></u>	Caution	25 cm (9.8 in)





19. Parrotfish



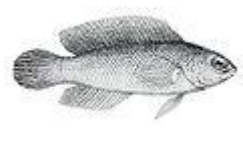

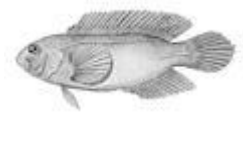




Nama	Gambar	Taxonomy	Reef safe	Ukuran
Bicolor parrotfish		<u><i>Cetoscarus bicolor</i></u>	Yes	76 cm (29.9 in)
Princess parrotfish		<u><i>Scarus taeniopterus</i></u>	Yes	25 cm (9.8 in)

20. Pipefish

Nama	Gambar	Taxonomy	Reef safe	Ukuran
Banded pipefish		<u><i>Doryrhamphus dactyliophorus</i></u>	Yes	20 cm (7.9 in)
Dragonface pipefish		<u><i>Corythoichthys haematopterus</i></u>	Yes	18 cm (7.1 in)
Yellow multibanded pipefish		<u><i>Doryrhamphus pessuliferus</i></u>	Yes	18 cm (7.1 in)

21. Pseudochromis








Nama	Gambar	Taxonomy	Reef safe	Ukuran
Bicolor pseudochromis		<u><i>Pseudochromis paccagnellae</i></u>	May eat shrimps	6 cm (2.4 in)
Blue flavivertex pseudochromis		<u><i>Pseudochromis flavivertex</i></u>	May eat shrimps	8 cm (3.1 in)
Bluelined dottyback		<u><i>Pseudochromis cyanotaenia</i></u>	May eat shrimps ^{[49]:106}	6.1 cm (2.4 in)
Dusky dottyback		<u><i>Pseudochromis fuscus</i></u>	May eat shrimps	10 cm (3.9 in)



Nama	Gambar	Taxonomy	Reef safe	Ukuran
Fridmani pseudochromis or orchid dottyback		<u><i>Pseudochromis</i></u> <u><i>fridmani</i></u>	May eat shrimps	8 cm (3.1 in)
Neon pseudochromis, Arabian dottyback or neon dottyback		<u><i>Pseudochromis</i></u> <u><i>aldabraensis</i></u>	May eat shrimps	10 cm (3.9 in)
Oblique-lined dottyback		<u><i>Cypho</i></u> <u><i>purpurascens</i></u>	May eat shrimps ^{[49]:91}	7.4 cm (2.9 in)
Purple stripe pseudochromis or diadema basslet		<u><i>Pseudochromis</i></u> <u><i>diadema</i></u>	May eat shrimps	6 cm (2.4 in)
Red dottyback		<u><i>Labracinus</i></u> <u><i>cyclophthalmus</i></u>	With Caution	22 cm (8.7 in)
Splendid pseudochromis		<u><i>Pseudochromis</i></u> <u><i>splendens</i></u>	May eat shrimps	13 cm (5.1 in)
Springeri pseudochromis		<u><i>Pseudochromis</i></u> <u><i>springeri</i></u>	May eat shrimps	5 cm (2.0 in)
Strawberry pseudochromis or purple pseudochromis		<u><i>Pseudochromis</i></u> <u><i>porphyreus</i></u>	May eat shrimps	6 cm (2.4 in)
Striped dottyback		<u><i>Pseudochromis</i></u> <u><i>sankeyi</i></u>	May eat shrimps	8 cm (3.1 in)





22. Rabbitfish

Nama	Gambar	Taxonomy	Reef safe	Ukuran
Bicolor Foxface		<u><i>Siganus uspi</i></u>	With Caution	24 cm (9.4 in)
Blue-Lined Rabbitfish		<u><i>Siganus doliatus</i></u>	With Caution	25 cm (9.8 in) ^[80]
Foxface		<u><i>Siganus vulpinus</i></u>	With Caution	23 cm (9.1 in)
Magnificent foxface		<u><i>Siganus magnificus</i></u>	With Caution	24 cm (9.4 in)
One Spot Foxface		<u><i>Siganus unimaculatus</i></u>	With Caution	18 cm (7.1 in)
Yellow Blotch Rabbitfish		<u><i>Siganus guttatus</i></u>	With Caution	42 cm (16.5 in)





23. Rays







Nama	Gambar	Taxonomy	Reef safe	Ukuran
Eastern fiddler ray		<u><i>Trygonorrhina fasciata</i></u>	No	126 cm (49.6 in)
Thornback ray		<u><i>Platyrhinoideis triseriata</i></u>	No	91 cm (35.8 in)
Round stingray		<u><i>Urobatis halleri</i></u>	No	58 cm (22.8 in)
Cortez round stingray		<u><i>Urobatis maculatus</i></u>	No	42 cm (16.5 in)
Bullseye round stingray		<u><i>Urobatis concentricus</i></u>	No	47.5 cm (18.7 in)
Leopard round stingray		<u><i>Urobatis pardalis</i></u>	No	46.2 cm (18.2 in)
Yellow stingray		<u><i>Urobatis jamaicensis</i></u>	No	76 cm (29.9 in)

Nama	Gambar	Taxonomy	Reef safe	Ukuran
Chilean round ray		<u>Urotrygon chilensis</u>	No	41.9 cm (16.5 in)
Bluespotted ribbontail ray		<u>Taeniura lymma</u>	No	35 cm (13.8 in)
Bluespotted stingray		<u>Neotrygon kuhlii</u>	No	70 cm (27.6 in)
Atlantic stingray		<u>Hypanus sabinus</u>	No	61 cm (24.0 in)
Bluntnose Stingray		<u>Hypanus say</u>	No	100 cm (39.4 in)
Common stingaree		<u>Trygonoptera testacea</u>	No	47 cm (18.5 in)
Striped stingaree		<u>Trygonoptera ovalis</u>	No?	61 cm (24.0 in)









Nama	Gambar	Taxonomy	Reef safe	Ukuran
Shovelnose guitarfish		<u><i>Rhinobatos productus</i></u>	No	119 cm (46.9 in)
Eastern shovelnose ray		<u><i>Aptychotrema rostrata</i></u>	No	100 cm (39.4 in)
Leopard torpedo ray		<u><i>Torpedo panthera</i></u>	No	100 cm (39.4 in)
California butterfly ray		<u><i>Gymnura marmorata</i></u>	No	100 cm (39.4 in)
Bat ray		<u><i>Myliobatis californica</i></u>	No	180 cm (70.9 in)
Cownose ray		<u><i>Rhinoptera bonasus</i></u>	No	213 cm (83.9 in)

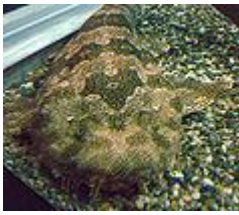





24. Seahorses

Nama	Gambar	Taxonomy	Reef safe	Ukuran
Brazilian seahorse		<u>Hippocampus reidi</u>	Caution	17 cm (6.7 in)
Spotted seahorse		<u>Hippocampus kuda</u>	Caution	30 cm (11.8 in)
Great seahorse		<u>Hippocampus kelloggi</u>	Caution	28 cm (11.0 in)
Pot-bellied seahorse		<u>Hippocampus abdominalis</u>	Caution	25 cm (9.8 in)

Nama	Gambar	Taxonomy	Reef safe	Ukuran
Pygmy seahorse		<u><i>Hippocampus bargibanti</i></u>	Caution	2.4 cm (0.9 in)
Short-snouted seahorse		<u><i>Hippocampus breviceps</i></u>	Caution	15 cm (5.9 in)
Lined Seahorse		<u><i>Hippocampus erectus</i></u>	Caution	19 cm (7.5 in)
White's Seahorse		<u><i>Hippocampus whitei</i></u>	Caution	13 cm (5.1 in)
Dwarf Seahorse		<u><i>Hippocampus zosterae</i></u>	Caution	5 cm (2.0 in)
Thorny Seahorse		<u><i>Hippocampus hystrix</i></u>	Caution	17 cm (6.7 in)

25. Sharks

Nama	Gambar	Taxonomy	Reef safe	Ukuran
Nurse shark		<u><i>Ginglymostoma cirratum</i></u>	No	430 cm (169.3 in)
Zebra shark		<u><i>Stegostoma fasciatum</i></u>	No	354 cm (139.4 in)
Leopard shark		<u><i>Triakis semifasciata</i></u>	No	198 cm (78.0 in)
Banded houndshark		<u><i>Triakis scyllium</i></u>	With Caution	150 cm (59.1 in)
Gray smooth-hound		<u><i>Mustelus californicus</i></u>	No	116 cm (45.7 in)
Brown smooth-hound		<u><i>Mustelus henlei</i></u>	No	100 cm (39.4 in)
Tasselled wobbegong		<u><i>Eucrossorhinus dasypogon</i></u>	No	125 cm (49.2 in)
Japanese wobbegong		<u><i>Orectolobus japonicus</i></u>	No	118 cm (46.5 in)

Nama	Gambar	Taxonomy	Reef safe	Ukuran
Ornate wobbegong		<u>Orectolobus ornatus</u>	No	290 cm (114.2 in)
Spotted wobbegong		<u>Orectolobus maculatus</u>	No	320 cm (126.0 in)
Northern wobbegong		<u>Orectolobus wardi</u>	No	63 cm (24.8 in)
Blacktip reef shark		<u>Carcharhinus melanopterus</u>	No	200 cm (78.7 in)
Whitetip reef shark		<u>Triaenodon obesus</u>	No	213 cm (83.9 in)
Bonnethead shark		<u>Sphyrna tiburo</u>	No	213 cm (83.9 in)

Masing-masing biota dikelompokkan menjadi satu akuarium, pengecualian untuk biota yang mempunyai keterangan pada aspek 'reef safe' yang memiliki habitat khusus pada akuariumnya sendiri.

2.1.4 Teori Arsitektural yang Relevan dengan Objek

Pada tinjauan arsitektural ini akan di jelaskan mengenai beberapa aspek arsitektural, yakni sebagai berikut:

1. Fasilitas pada objek rancangan MAC

Rekreasi dan Edukasi

- Akuarium Tematik (*Salt Water Tank*)
- Akuarium Ekosistem Terumbu Karang
- Akuarium Hiu (*Shark View*)

Edukasi

- Perpustakaan

Rekreasi

- Kolam Sentuh
- Terowongan Bawah Laut (*Tunnel*)
- Play Ground

Penunjang

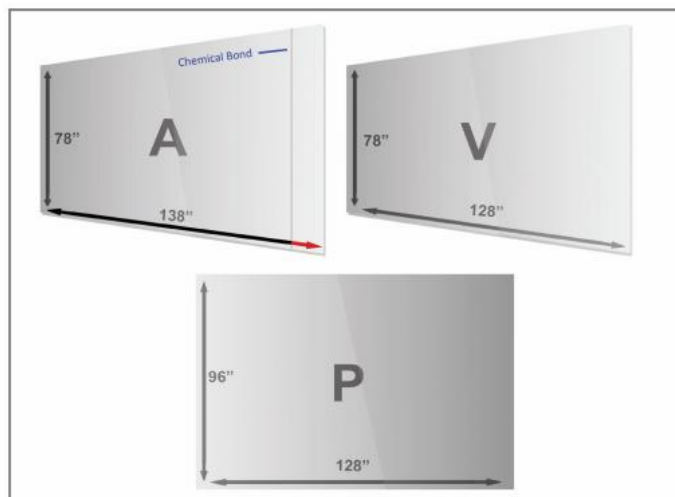
- *Entrance Hall*
- *Exit Hall*
- Kantor Pengelola
- Laboratorium (*Filter Room*)
- Area Servis (*Mechanical Room*)
- Area Parkir
- WC
- Restaurant / Café / *Staff Cafeteria*
- Musholla
- *Selling Space*
- *Information*

2. Standar Arsitektural Ruang

a. Akuarium

Berikut ini terdapat standar ukuran aspek-aspek akuarium.

- Standard Ukuran Lembaran Acrylic

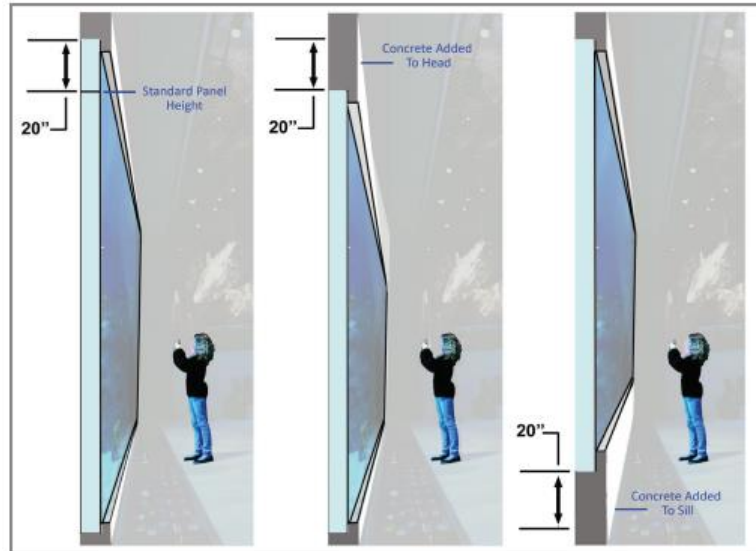


Gambar 2. 11 Standar Ukuran Lembaran Acrylic
Sumber : Value Engineering Water-Retaining Acrylic, 2014)

Tabel 2. 6 Standar Ketebalan Acrylic pada Akuarium
Sumber : Value Engineering Water-Retaining Acrylic, 2014)

Ketebalan	
Inches	Mm
1.00	25
1.25	32
1.50	38
1.75	45
2.00	51
2.50	64
3.00	76
3.50	89
4.00	102

Untuk standard acrylic yang tertera pada table 2.6 dengan jarak antara 1 - 4 Inch (25 - 102 mm) berlaku pada panel acrylic berukuran 48" x 96" (1.22m x 2.44m) sampai dengan 111" x 283" (2.82m x 7.19).

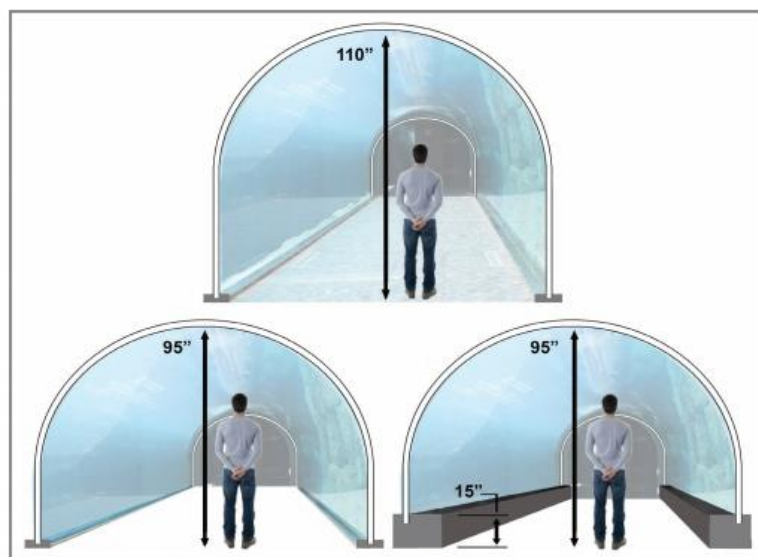


Gambar 2. 12 Standar Pemasangan Acrylic pada Aquarium

Sumber : Value Engineering Water-Retaining Acrylic, 2014)

Acrylic yang sudah terpasang dengan beton harus memenuhi standar seperti pada gambar 2.12 diatas terkait pemasangan acrylic.

b. Tunnel

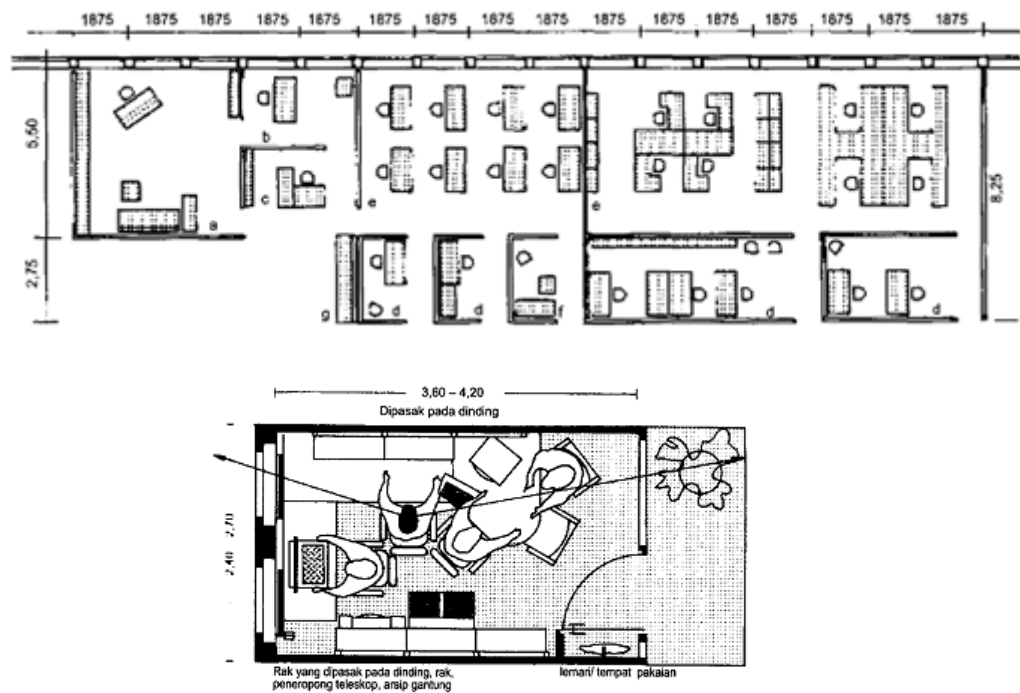


Gambar 2. 13 Standar Acrylic pada Terowongan Bawah Laut (Tunnel)
(Sumber : Reynoldspolymer.com)

Untuk Terowongan (*Tunnel*) Perlu adanya beton yang menonjol untuk mengapit acrylic, standar tinggi terowongan dan juga tinggi beton dapat dilihat pada gambar 2.13 diatas.

c. Kantor Pengelola

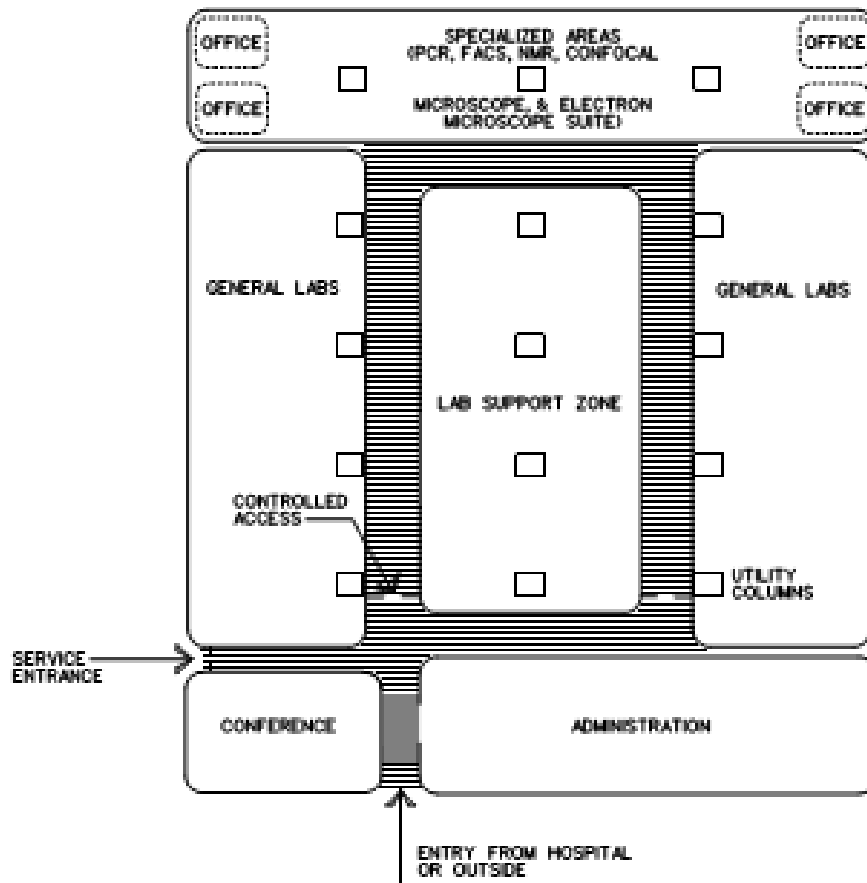
Digunakan oleh pengelola MAC dalam mengatur dan mengelola aktivitas dan kegiatan di dalamnya.



Gambar 2. 14 Standar Kantor Pengelola
(Sumber : Neufert, Data Arsitek)

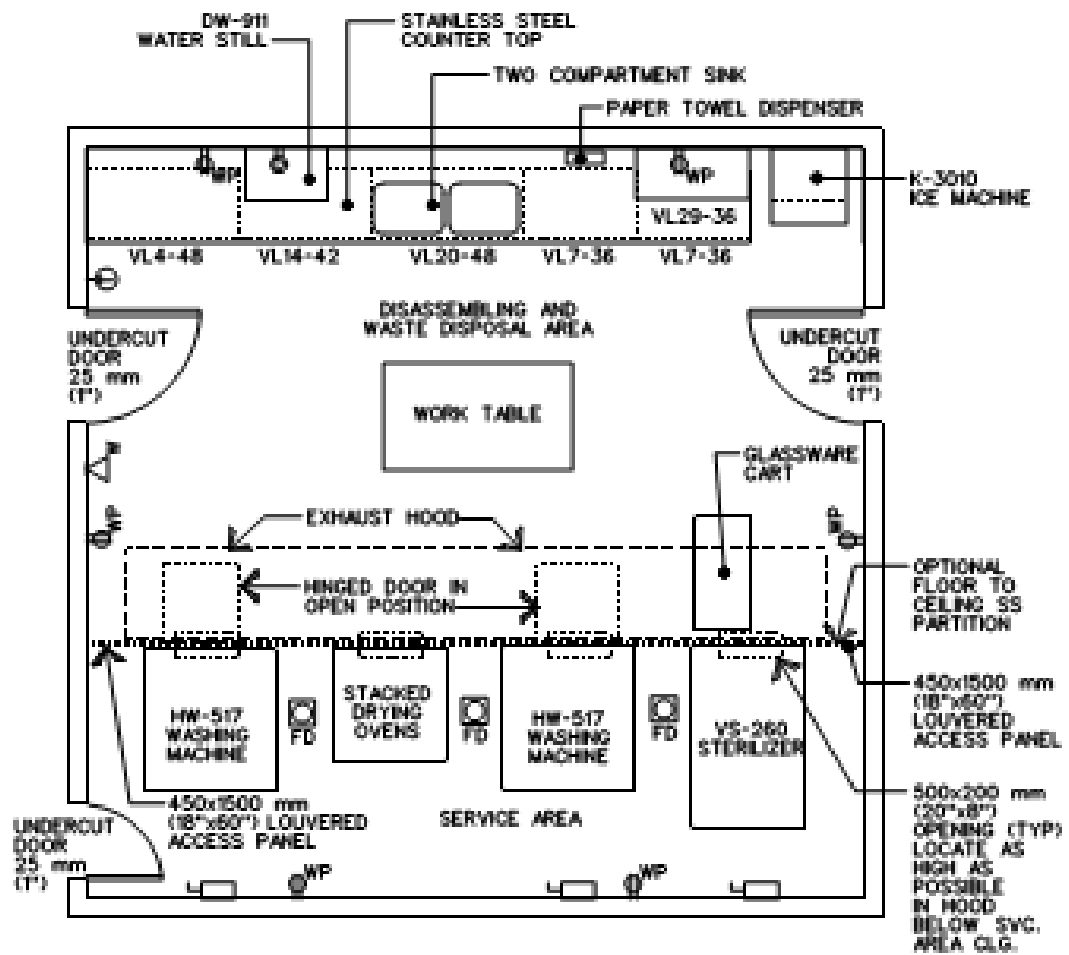
d. Laboratorium

Standar Laboratorium untuk pengecekan Biota Laut yang akan masuk ataupun yang bermasalah



Gambar 2. 15 Standar Laboratorium

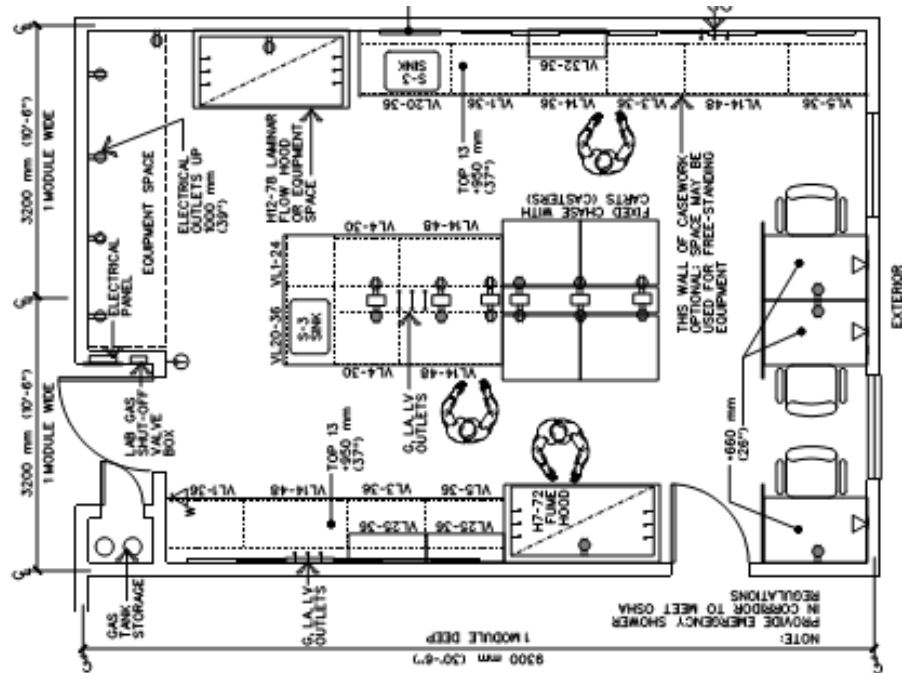
(Sumber : Department of Veterans Affairs)



Gambar 2. 16 Standar Ruang Sterilisasi

(Sumber : Department of Veterans Affairs)

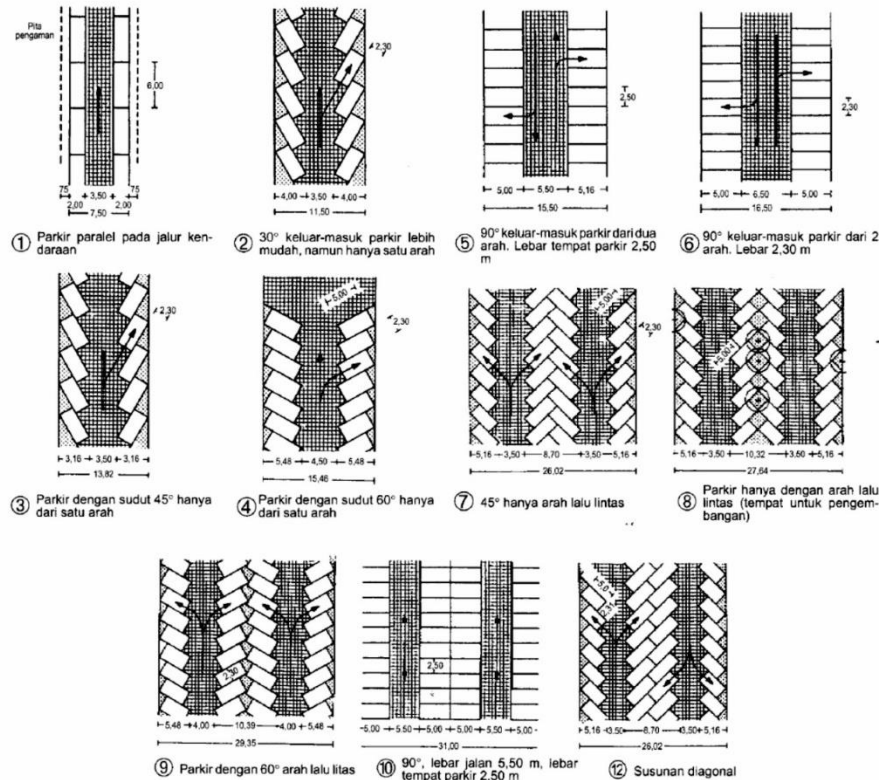
e. Area Service



Gambar 2. 17 Standar Ruang Utilitas dan Perlengkapan (Service)

(Sumber : Department of Veterans Affairs)

f. Area Parkir



Gambar 2. 18 Standard Tempat Parkir

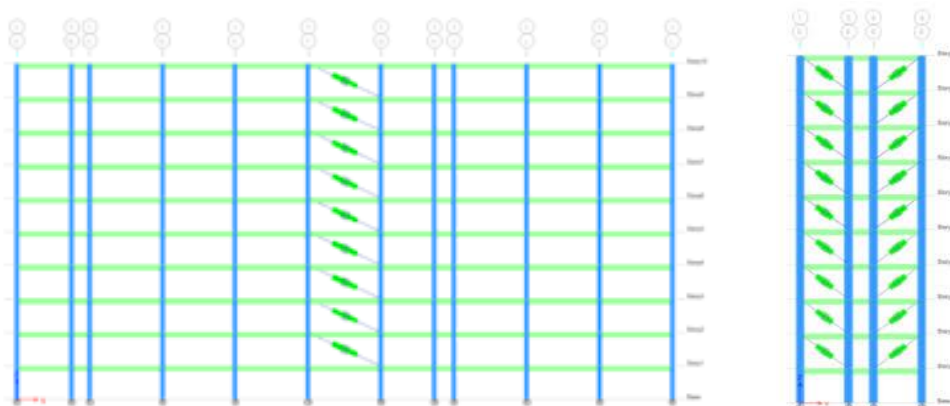
(Sumber : Neufert, Data Arsitek)

3. Struktur

Karena MAC terletak di daerah yang sering dilanda gempa yaitu Indonesia, maka upaya untuk mengurangi kerusakan bangunan akibat guncangan gempa adalah menggunakan teknologi *damper* pada struktur bangunan MAC.

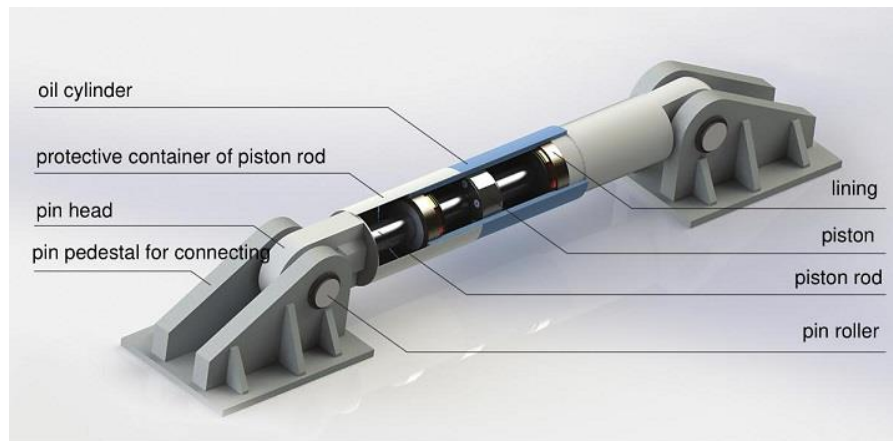
Peralatan peredam gempa lain yang cukup terkenal dan banyak diaplikasikan pada struktur bangunan, adalah fluid viscous damper (FVD). Fungsi utama dari peralatan ini, adalah menyerap energi gempa dan mengurangi gaya gempa rencana yang dipikul elemen-elemen struktur. Sehingga, struktur bangunan menjadi lebih elastis dan mampu meredam guncangan gempa. Cara kerja peralatan FVD ini sama halnya dengan damper yang ada pada mobil, yang mengurangi adanya guncangan ketika mobil melewati jalan yang tidak stabil. (istgeography.wikispaces.com)

Pola penempatan Peredam Gempa FVD (*Fluid Viscous Damper*) terletak pada bagian sentral struktur bangunan, di bagian tengah struktur bangunan ataupun pada struktur bagian samping bangunan.



Gambar 2. 19 Prinsip Peredam Gempa FVD (*Fluid Viscous Damper*)

(Sumber : Google Image)



*Gambar 2. 20 Peralatan Peredam Gempa FVD (Fluid Viscous Damper)
(Sumber : Google Image)*

2.1.5 Tinjauan Pengguna (User)

Terdapat dua kategori pengguna dalam sebuah museum menurut Pedoman Museum Indonesia, 2008, yakni sebagai berikut :

a. Pengelola

Pengelola museum adalah petugas yang berada dan melaksanakan tugas museum dan dipimpin oleh seorang kepala museum. Kepala museum membawahkan dua bagian yaitu bagian administrasi dan bagian teknis.

1. Bagian administrasi

Petugas administrasi mengelola ketenagaan, keuangan, surat-menyurat, kerumahaan, pengamanan, dan registrasi koleksi.

2. Bagian teknis

Bagian teknis terdiri dari tenaga konservasi, tenaga preparasi, tenaga humas.

3. Tenaga konservasi bertugas melakukan pemeliharaan dan perawatan koleksi.

4. Tenaga preparasi bertugas menyiapkan sarana dan prasarana

5. Tenaga humas bertugas memberikan informasi dan

mempublikasikan koleksi untuk dimanfaatkan oleh masyarakat.

b. Pengunjung

Berdasarkan intensitas kunjungannya dapat dibedakan menjadi dua kelompok, yaitu :

1. Pengunjung pelaku studi
2. Pengunjung pelaku rekreasi

Mengacu pada objek wisata serupa berskala Internasional yaitu Antalya Aquarium yang mempunyai terowongan terbesar dengan panjang 131 meter dan lebar 3,5 meter yang terletak di tangki utama berkapasitas 5.000 ton menahan air laut dirancang di kompleks triplex dengan total area indoor 12,500m² yang dibangun di atas lahan 30.000m². Selain tangki utama, ada tangki akuarium yang dirancang khusus untuk hiu dan lebih dari 40 akuarium dengan tema berbeda (oceanaquarium.com).

Akuarium Antalya telah menampung lebih dari 2 juta pengunjung selama periode 28 bulan antara Agustus 2012 dan Desember 2014. Pada musim panas 2013, Antalya Aquarium adalah salah satu dari 5 tempat pertama yang dikunjungi paling banyak di seluruh Turki oleh wisatawan asing setelah arkeologi situs-situs seperti Hagia Sophia dan Topkapi Palace dan menarik perhatian intensif dari kelompok sekolah dan siswa selama musim dingin.

2.1.6 Studi Preseden

Dalam proses merancang, dibutuhkan literatur yang sesuai dengan objek rancangan untuk dijadikan acuan utama dalam merancang. Dalam merancang MAC, Antalya Aquarium merupakan objek preseden, karena Antalya Aquarium memiliki fasilitas yang lengkap dan juga termasuk Aquarium terbesar di Dunia.

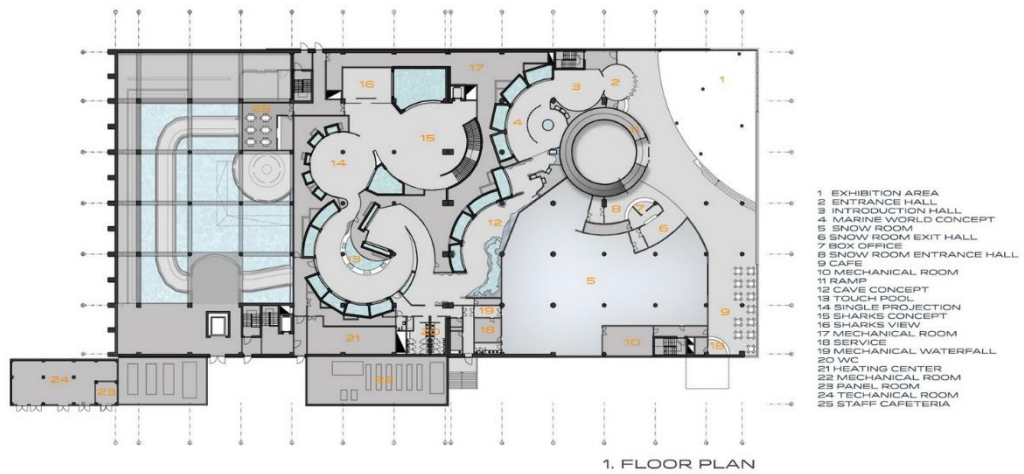
Antalya Aquarium

Arsitek	: Bahadır Kul Architects
Lokasi	: Antalya, Turkey
Klien	: Antalya Aquarium Company
Luas Tapak	: 30.000 m ²
Area Terbangun	: 12.000 m ²
Tahun Proyek	: 2012



Gambar 2. 21 Antalya Aquarium

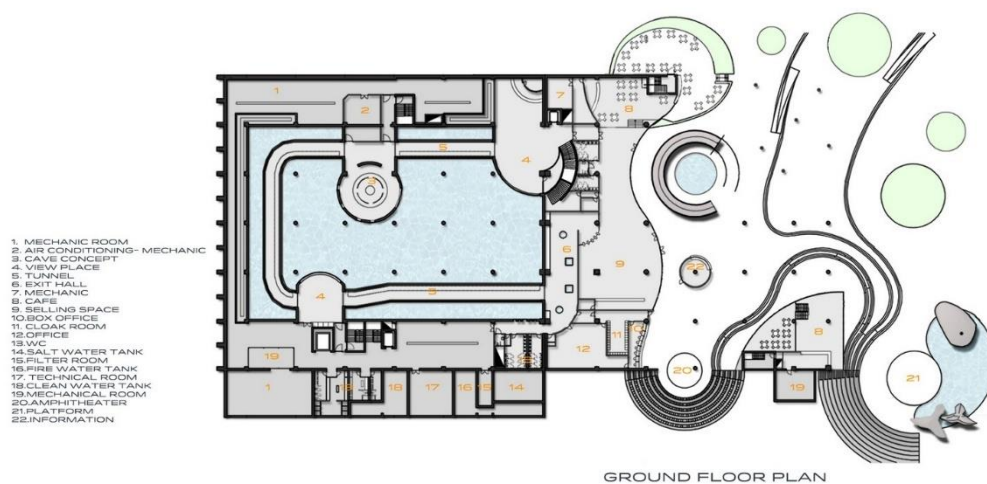
(Sumber : www.archdaily.com/477163/antalya-aquarium-bahadir-kul-architects)



Gambar 2. 22 Denah Lt. 1 Antalya Aquarium
(Sumber : www.archdaily.com/477163/antalya-aquarium-bahadir-kul-architects)

Fasilitas yang ada pada lantai 1 Antalya Aquarium sebagai berikut :

- | | |
|------------------------|------------------------|
| - Exhibition Area | - Cave Concept |
| - Entrance Hall | - Touch Pool |
| - Introduction Hall | - Single Projection |
| - Marine World Concept | - Sharks View |
| - Snow Room | - Service |
| - Box Office | - Mechanical Waterfall |
| - Café | - Heating Center |
| - Mechanical Room | - Panel Room |
| | - Staff Cafeteria |



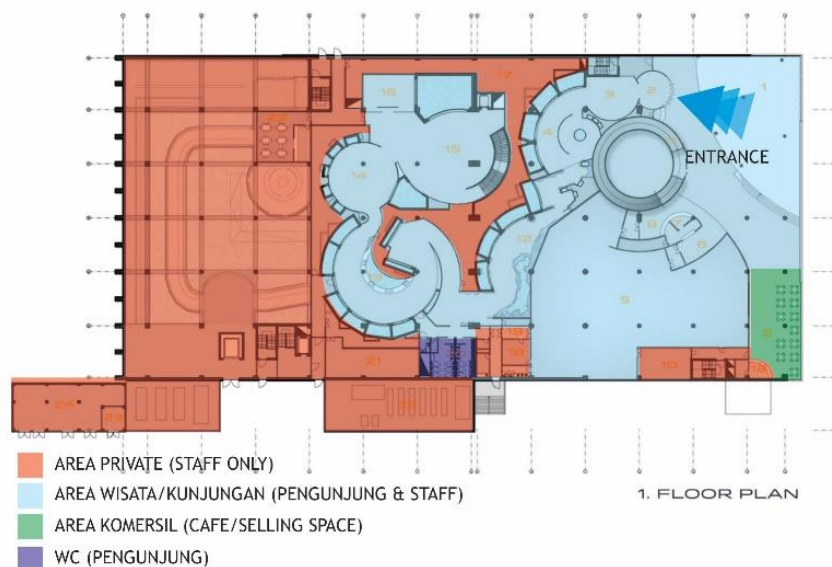
Gambar 2. 23 Denah Lt. Dasar Antalya Aquarium
(Sumber : www.archdaily.com/477163/antalya-aquarium-bahadir-kul-architects)

Fasilitas yang ada pada lantai dasar Antalya Aquarium sebagai berikut :

- | | |
|-----------------------------|--------------------|
| - Mechanical Room | - Office |
| - Air Conditioning-Mechanic | - WC |
| - Cave Concept | - Salt Water Tank |
| - View Place | - Filter Room |
| - Tunnel | - Filter Room |
| - Exit Hall | - Fire Water Tank |
| - Mechanic | - Technical Room |
| - Café | - Clean Water Tank |
| - Selling Space | - Mechanical Room |
| - Box Office | - Amphiteater |
| - Cloak Room | - Platform |
| | - Information |

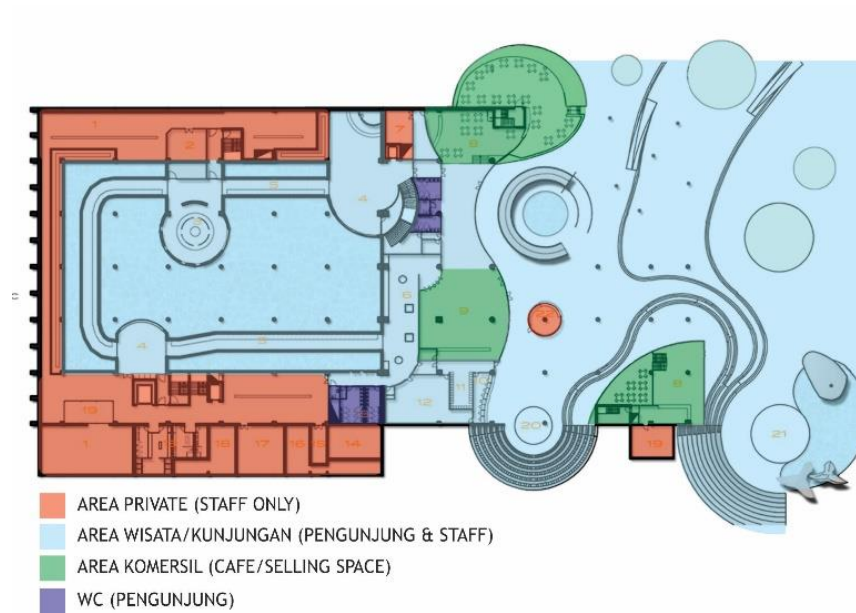
Pada Objek Preseden *Antalya Aquarium*, Entrance berada pada samping kiri bangunan, dimana pengunjung langsung diarahkan ke *Introduction Hall*, *Marine World Concept*, dan seterusnya. Untuk melanjutkan menelusuri terowongan bawah laut (*Tunnel*), turun ke lantai dasar pada bagian *shark concept* menuju kebawah dan langsung menemui terowongan.

Objek ini dapat mengendalikan/mengarahkan pengunjung seperti yang dapat terlihat pada denah diatas. Dari mulai Entrance Hall sampai dengan Exit Hall hanya ada 1 arah jalan untuk menelusuri Aquarium yang disuguhkan Antalya Aquarium ini.



Gambar 2. 24 Zoning Area Antalya Aquarium

(Sumber : Analisis, 2019)



*Gambar 2. 25 Zoning Area Antalya Aquarium
(Sumber : Analisis, 2019)*

2.2 Tinjauan Pendekatan

Pendekatan yang digunakan pada objek perancangan MAC ini adalah Arsitektur Biomorfik.

2.2.1 Definisi Dan Penjelasan Pendekatan

Dalam dunia arsitektur, arsitektur biomorfik muncul dari pemikiran akan pentingnya berorientasi ke alam beserta lingkungannya. Jadi Arsitektur Biomorfik adalah pendekatan arsitektural yang mengacu kepada Hewan, Tumbuhan, Manusia, ataupun Struktur Anatomi dan menggunakan elemen eksisting alam tersebut sebagai sumber inspirasi untuk menciptakan bentuk, fasad maupun struktur.

Struktur biomorfik di dalam arsitektur merupakan sistem struktur yang mengambil alam sebagai dasar bentuk yang dipadukan. Struktur ini lahir dari pemikiran akan pentingnya berorientasi ke alam beserta lingkungannya. Biomorfik berpegang pada pendirian bahwa konstruksi yang ideal dalam arsitektur berasal dari alam itu sendiri. Penyaluran gaya yang terjadi tergantung dari bentuk dan prinsip kerja makhluk-makhluk alam, menjadi analogi dasar perencanaan.

Struktur biomorfik merupakan sistem struktur yang mengambil kolaborasi antara manusia dengan alam sebagai dasar bentuk yang dipadukan dengan teknologi sistem struktur. Sampai saat ini, berbagai macam bentuk organisme di alam yang digunakan sebagai sumber konsep dari struktur biomorfik antara lain (Somaatmadja, Sukardi dan Tangoro, 2006):

1. Struktur bentuk binatang
2. Struktur bentuk telur
3. Struktur bentuk gelembung sabun
4. Struktur bentuk pohon
5. Struktur bentuk sarang laba-laba
6. Struktur bentuk sarang lebah, dan sebagainya

Penyaluran gaya yang terjadi pada struktur biomorfik tergantung dari bentuk dan prinsip kerja makhluk-makhluk alam yang menjadi analogi dasar perencanaan. Struktur biomorfik dapat dibagi dalam beberapa bagian (Somaatmadja, 2006)

1. Struktur rangka jaringan.

Titik pusat utama sebagai penggantung jaringan ganda ke arah perletakan struktur. Semua beban/ gaya disalurkan ke segala arah, seperti pada bentuk pondasi sarang laba-laba.

2. Struktur diatom dan radiola.

Merupakan struktur cangkang mengikuti bentuk diatom dan radiolarian, sifatnya ringan dan kuat. Struktur ini mempunyai bentuk bulat, silindris, datar, pelana, dan juga kubah. Semua gaya/ beban disalurkan sama rata ke segala arah.

3. Struktur bentuk yang mengikuti kekuatan.

Struktur ini mengambil bentuk berdasarkan gaya yang bekerja pada struktur tubuh makhluk hidup, seperti gaya yang bekerja pada tulang-tulang daun dan persendian tulang manusia. Beban disalurkan di sepanjang struktur utama. Sistem pohon merupakan perpaduan antara sistem kantilever, bracing seperti halnya ranting pohon. Sistem ini terdiri dari cabang-cabang yang rigid, terbentuk oleh sistem segitiga, di mana kolom-kolom horizontal ditumpu oleh kolom vertikal.

4. Struktur akar tumbuh-tumbuhan.

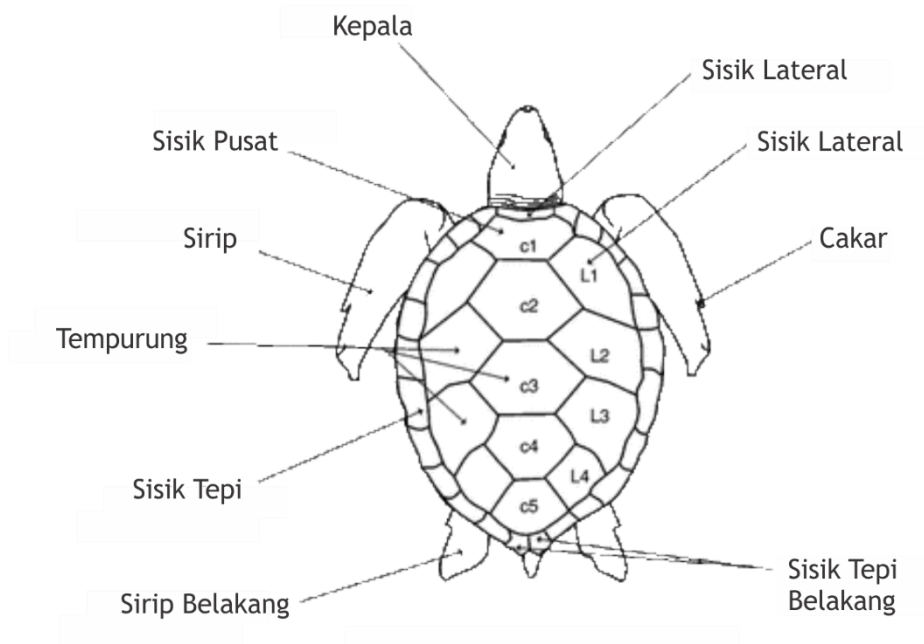
Tidak hanya pada struktur atas tetapi juga struktur bawah (substructure) yaitu struktur pondasi yang menggunakan bentuk akar tunjang atau serabut dari pohon. Struktur pondasi ini dibagi dalam bentuk Struktur pondasi akar tunjang dan Struktur pondasi cakar ayam.

Tabel 2. 7 Prinsip Arsitektur Biomorfik

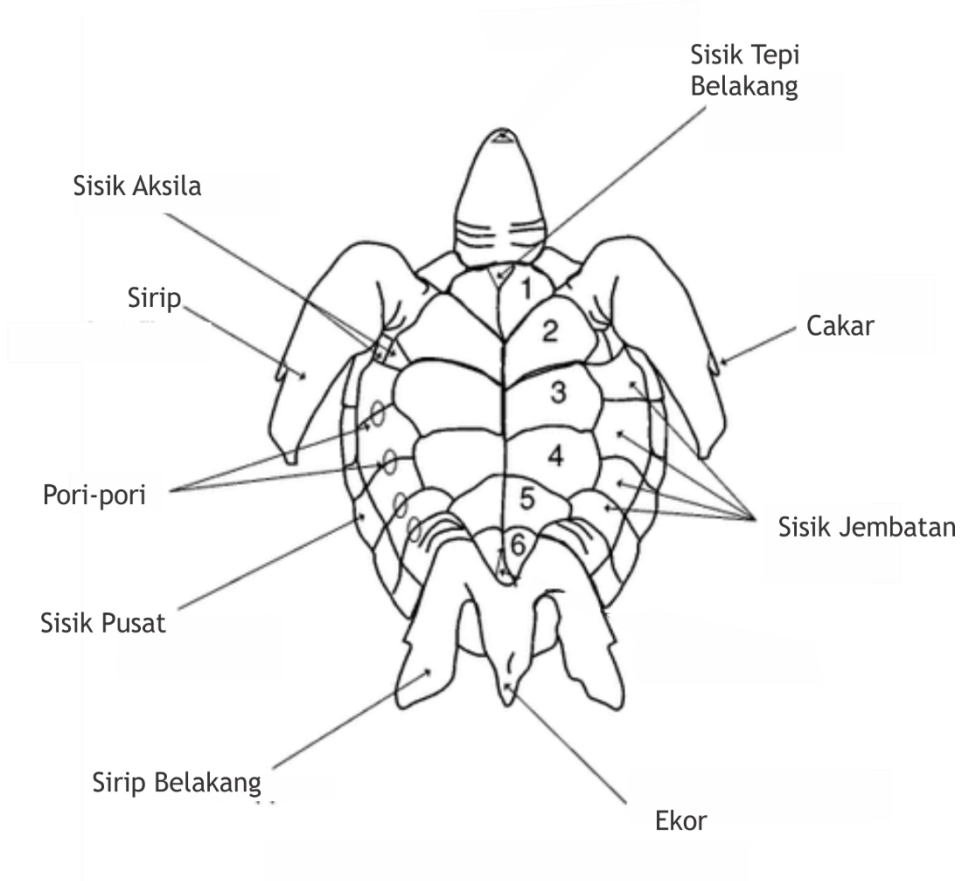
(Sumber : Suparjo, Surijadi (2014). Aplikasi Arsitektur Biomorfik dalam Rancangan Arsitektur)

Prinsip pada Arsitektur Biomorfik	
Bentuk	Bentuk terinspirasi dari organisme (Tumbuhan, Hewan, Manusia)
Struktur	Struktur terinspirasi dari struktur organisme (Tumbuhan, Hewan, Manusia)
Material	Material menyerupai/bersifat sama dengan kulit/sisik organisme (Tumbuhan, Hewan, Manusia)

Karena Arsitektur Biomorfik berorientasi ke alam beserta lingkungannya, tidak terkecuali organisme. Organisme yang dijadikan acuan dalam rancangan MAC adalah penyu karena menanggapi isu dengan adanya tempat persinggahan penyu atau tempat bertelurnya penyu di Pantai Watu Leter yang terletak di Desa Rowotrate, Kecamatan Sumbermanjing Wetan, Malang. Dan juga penyu mempunyai tempurung yang bersifat melindungi, dimana sifat melindungi tersebut merupakan sifat umum pada bangunan. Berikut adalah anatomi dari organisme penyu :



Tampak Atas



Tampak Bawah

Gambar 2. 26 Anatomi Penyu

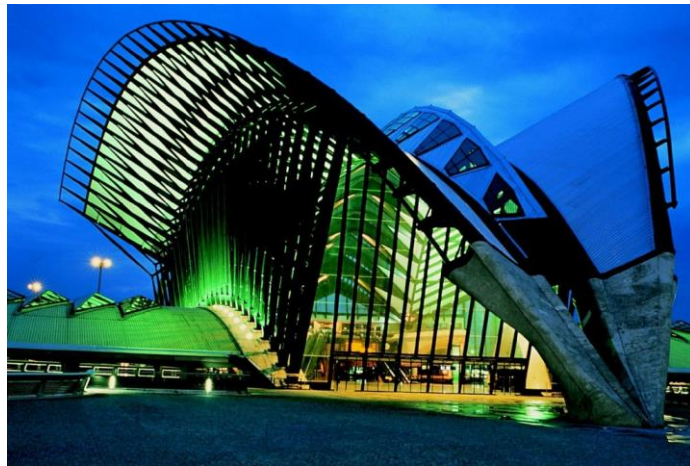
(Sumber : Diagnostic Imaging of the Loggerhead Sea Turtle (*Caretta Caretta*))

2.2.2 Studi Preseden

Berdasarkan rancangan objek MAC yang mengacu pada pendekatan Arsitektur Biomorfik, studi preseden objek dengan pendekatan Arsitektur Biomorfik juga diperlukan untuk dijadikan acuan dalam merancang. Jadi, acuan yang dipilih adalah *TGV station Lyon Saint-Exupery* yang juga menggunakan Arsitektur Biomorfik.

TGV station Lyon Saint-Exupery

Architect	:	Santiago Calatrava
Structural Engineer	:	Santiago Calatrava
Acoustic Engineer	:	Acouphen
Electrical Engineer	:	BEGA Gantenbrink-Leuchten KG
Developer	:	French Railways (SNCF), Region Rhône Alpes, Lyon Chamber of Commerce and Industry (CCIL)
Designed in	:	1989
Built in	:	1994
Height	:	40 M
Width	:	100 M
Length	:	450 M
Span	:	100 M



Gambar 2. 27 TGV Station Lyon-Saint-Exupery
(Sumber : en.wikiarquitectura.com/building/tgv-station-lyon-saint-exupery)

Lyon-Saint-Exupery awalnya disebut stasiun Satolas, adalah terminal kereta TGV yang menghubungkan bandara dengan kota Lyon, yang juga merupakan terminal kereta pertama yang menghubungkan langsung ke Bandara.

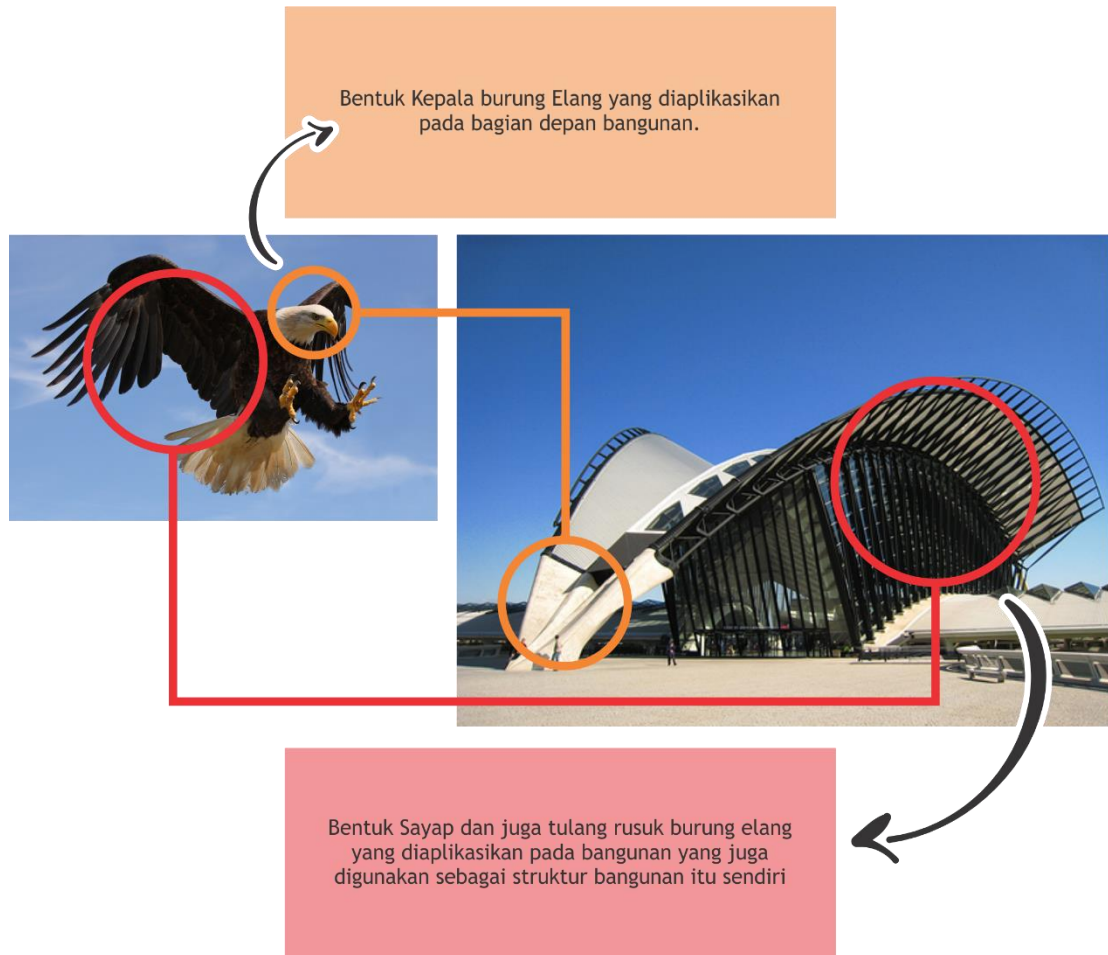
1. Bentuk Terinspirasi dari Organisme (Tumbuhan, Hewan, Manusia)

Terbentuknya objek ini karena adanya proses-proses pertumbuhan makhluk hidup, makhluk hidup yang dipakai dalam proses perancangan bentuk ini adalah proses pergerakan burung elang yang sedang mengibaskan sayapnya. Mengacu kepada bentuk dasar burung, desain karya dari arsitek Calatrava mempunyai bentuk yang aerodinamis layaknya burung yang bersiap untuk terbang. Struktur baja dan beton setinggi hampir 40 meter adalah metafora burung besar yang membentangkan sayapnya, menutupi atau melindungi rel.



Gambar 2. 28 TGV Station Lyon-Saint-Exupéry

(Sumber : en.wikiarquitectura.com/building/tgv-station-lyon-saint-exupery)



*Gambar 2. 29 Pengaplikasian Arsitektur Biomorfik Pada Bangunan TGV Station Lyon Saint
(Sumber : Analisis, 2019)*

2. Struktur terinspirasi dari struktur organisme (Tumbuhan, Hewan, Manusia)

Terbentuknya objek ini karena adanya proses-proses pertumbuhan makhluk hidup, makhluk hidup yang dipakai dalam proses perancangan bentuk ini adalah proses pergerakan burung elang yang sedang mengibaskan sayapnya. Mengacu kepada bentuk dasar burung, desain karya dari arsitek Calatrava mempunyai bentuk yang aerodinamis layaknya burung yang bersiap untuk terbang. Struktur baja dan beton setinggi hampir 40 meter adalah metafora burung besar yang membentangkan sayapnya, menutupi atau melindungi rel.



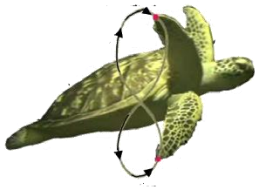
*Gambar 2. 30 Pengaplikasian Arsitektur Biomorfik Pada Bangunan TGV Station Lyon Saint
(Sumber : Analisis, 2019)*


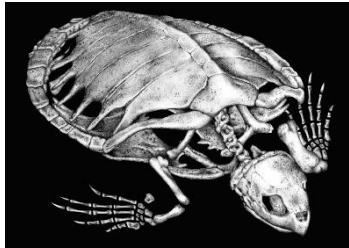
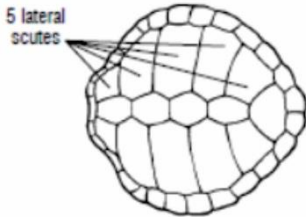
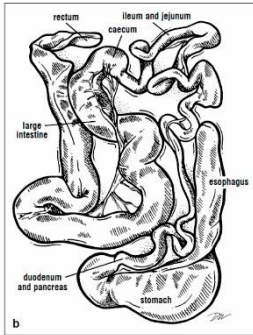
Terlihat dari gambar 2.26 diatas, bentukan atap bangunan TGV Station Lyon Saint terlihat mirip menyerupai lengkungan tulang belakang burung elang yang juga berfungsi sebagai struktur penopang di kedua objek, burung elang dan TGV Station Lyon Saint.

2.2.3 Prinsip Aplikasi Pendekatan Dalam Rancangan

Prinsip aplikasi pendekatan arsitektur biomorfik yang digunakan pada objek rancangan MAC, dimana penerapan arsitektur biomorfik mengacu pada organisme penyu.

*Tabel 2. 8 Prinsip aplikasi Arsitektur Biomorfik pada Objek Rancangan MAC
(Sumber : Analisis, 2019)*

	Morfologi Penyu	Karakter	Penerapan Pada Rancangan
BENTUK DASAR BANGUNAN	<p>1. Gerak Penyu</p> 	<ul style="list-style-type: none"> - Pergerakan didominasi gerakan tangan. 	Alur gerak penyu sebagai bentuk dasar bangunan.

BENTUK ATAP	<p>2. Tempurung Penyu</p> 	<ul style="list-style-type: none"> - Penyu mempunyai tempurung yang bersifat melindungi. 	Tempurung sebagai acuan bentuk dasar atap bangunan yang bersifat melindungi.
STRUKTUR	<p>2. Struktur Tulang Tempurung</p> 	<ul style="list-style-type: none"> - Struktur tulang tempurung Penyu berfungsi sebagai penopang tempurung penyu itu sendiri - Bertumpu pada tulang tengah. 	Bentuk struktur bentang lebar pada bangunan mengacu pada struktur tulang tempurung penyu sebagai penopang
MATERIAL	<p>3. Sisik Penyu</p> 	<ul style="list-style-type: none"> - Sisik Penyu bersifat keras guna melindungi penyu dari serangan predator atau ancaman alam lainnya. Sisik penyu juga ringan. 	Material yang digunakan adalah material yang mempunyai sifat serupa dengan sisik penyu yaitu EFTE. Efte adalah material yang ringan, kuat, tidak terpengaruh oleh sinar UV atau polusi atmosfer.
SIRKULASI	<p>4. Sistem Pencernaan</p> 	<p>Sistem pencernaan pada penyu sama halnya dengan system pencernaan pada makhluk hidup pada umumnya. Yaitu merupakan jalur lewatnya makanan yang masuk.</p>	Penerapan yang dilakukan yaitu pada sistem sirkulasi yang mengendalikan pengunjung untuk menikmati aquarium dalam satu jalur.

2.3 Tinjauan Nilai Islami

2.3.1 Tinjauan Pustaka Islam

Pandangan islam terhadap *Aquarium* adalah bagaimana cara bersyukur terhadap salah satu dari sekian banyaknya nikmat Allah SWT. Yaitu dengan melihat dan mempelajari kebesaran Allah yang ada di laut.

Pada surah An-Nahl:14 dikatakan bahwa “Dan Dialah, Allah yang menundukkan lautan (untukmu), agar kamu dapat memakan daripadanya daging yang segar (ikan), dan kamu mengeluarkan dari lautan itu perhiasan yang kamu pakai; dan kamu melihat bahtera berlayar padanya, dan supaya kamu mencari (keuntungan) dari karunia-Nya, dan supaya kamu bersyukur.”

Menurut Tafsir Jalalayn makna yang dapat diambil dari ayat diatas adalah kita dapat mengambil keuntungan berupa daging yang segar (ikan), perhiasan (didalamnya) dan juga berlayar. Selain itu dalam ayat diatas, ada perintah “...dan supaya kamu mencari (keuntungan) dari karunia-Nya...” yang berarti kita dapat mempelajari apa yang ada didalamnya (laut).

2.3.2 Prinsip Aplikasi Islam

Perintah untuk mencari (keuntungan) dari karunia-Nya (Laut) pada surah An-Nahl:14 merujuk pada pengaplikasian mempelajari apa yang ada didalam laut yang merupakan salah satu fungsi di bidang edukasi pada objek rancangan MAC, yaitu mempelajari biota laut dan mensyukuri ciptaan Allah SWT.

BAB III METODE DESAIN

Metode desain adalah tahapan fase untuk menerapkan proses desain pada perancangan MAC, pada dasarnya berisi sebuah proses tahap desain sampai dengan diperolehnya keseluruhan hasil desain. Metode desain ini digunakan untuk memudahkan memecahan masalah desain dari pencarian ide atau gagasan hingga perumusan konsep perancangan.

3.1 Tahap Programming

Tahapan Programming yaitu tahapan awal dalam menemukan objek dan juga memahami secara khusus terhadap objek yang akan dirancang. Dalam kasus ini yaitu pemahaman mengenai *Aquarium*, ditinjau dari preseden yaitu *Antalya Aquarium* maupun teori terkait.

3.1.1 Ide/Gagasan Perancangan

Ide/gagasan perancangan ini diambil dari isu-isu yang ada. Terutama isu Kota Malang yang merupakan Kota Wisata dan Kota Pendidikan. MAC dirancang dengan harapan dapat menunjang kedua isu tersebut.

3.1.2 Identifikasi Masalah

Kurang adanya wisata air di Kota Malang yang mempunyai sifat mengedukasi (terutama tentang biota laut), juga meningkatnya jumlah wisatawan di Kota Malang.

3.1.3 Tujuan Perancangan

Tujuan perancangan ialah, merancang objek wisata yang juga menunjang di bidang Pendidikan di Kota Malang yaitu mengedukasi tentang biota laut.

3.1.4 Metode Perancangan yang Digunakan

Metode rancang yang digunakan oleh Arsitek Calatrava merupakan tahapan desain yang bersifat Linier. Tahapan desain ini fokus kepada perancangan bentuk dan juga struktur yang merupakan estetika dari objek rancangannya.

Tahapan yang dilakukan Calatrava adalah mencari ide dari mengambil model organisme sebagai pedoman merancang dengan memperkuat kesan melalui struktur bangunan kemudian melakukan *sketch* / melukis guna mencari bentuk bangunan dan juga struktur bangunan, dan berlanjut ke zoning pengguna pada objek sehingga dapat menyesuaikan bentuk yang akan diaplikasikan pada bangunan, dan kemudian detail gambar keseluruhan yang merupakan hasil akhir proses merancang.



Gambar 3. 1 Metode Desain Linear
(Sumber : AIA, 1993)

3.2 Tahap Desain

3.2.1 Teknik Pengumpulan dan pengolahan Data

Data-data yang terkait dengan objek dibutuhkan untuk menunjang rancangan dengan tema yang sesuai. Menurut sifat pada pengumpulan data dibagi menjadi dua yakni data primer dan data sekunder, yang dijabarkan pada uraian berikut ini.

1. Data Primer

Pengumpulan data pada objek secara primer dilakukan secara langsung terhadap objek yang akan diamati yang terjadi secara nyata. Pencarian data yang dapat dilakukan dengan cara observasi dilakukan untuk memperoleh data langsung lokasi terkait.

a. Observasi

Observasi dilakukan untuk mengetahui kondisi nyata dari tapak dan kawasan. Data tapak dan kawasan selanjutnya dilakukan sebagai pertimbangan perancangan. Observasi juga dilakukan pada objek studi banding yaitu *Seaworld/Aquarium*. Fungsi, aktivitas, pengguna, dan arsitektural diamati untuk menambah wawasan tentang objek yang akan dirancang.

2. Data Sekunder

Selain data primer, data sekunder juga dibutuhkan untuk mempermudah pencarian data secara kompleks pada objek. Pada umumnya data sekunder dilakukan dengan cara mengkaji beberapa literatur yang bersumber dari berbagai media seperti internet, buku, jurnal dan lain-lain.

3.2.2 Teknik Analisa

Sebagai tahapan rancangan, analisis merupakan tahapan yang dilakukan untuk memperoleh kesimpulan dari data yang telah diperoleh yang mengacu pada rancangan. Kesimpulan tersebut kemudian akan dikerucutkan menjadi konsep yang akan digunakan pada Perancangan MAC. Berikut beberapa analisis yang dilakukan dengan tujuan memperoleh alternatif konsep desain.

a. Analisis Bentuk

Analisis bentuk pada arsitektur merupakan unsur yang selalu diperhatikan estetikanya. Dalam Perancangan MAC, analisis bentuk disesuaikan dengan pendekatan yang digunakan yaitu Arsitektur Biomorfik dengan pertimbangan organisme yang digunakan yaitu penyu.

b. Analisis Tapak

Analisis yang dilakukan terhadap lokasi site dengan pertimbangan kebutuhan-kebutuhan yang harus dipenuhi pada perancangan MAC. Analisis tapak nantinya akan menunjukkan potensi dan permasalahan tapak. Beberapa hal yang terkait dengan analisis tapak antara lain:

1. Sirkulasi dan entrance
2. View
3. Vegetasi
4. Bentuk dan permasaan
5. Iklim yang mempengaruhi keadaan tapak
6. Orientasi bangunan

c. Analisis Fungsi

Merupakan analisis yang dilakukan untuk menentukan letak fungsi primer, sekunder dan penunjang pada perancangan MAC, dengan mengelompokkan aktivitas, kemudian melakukan pengelompokan zoning pada aktivitas. Analisis fungsi ini menjadi acuan untuk mengerjakan ke tahap analisis fungsi selanjutnya yaitu analisis ruang dan analisis pengguna.

d. Analisis Pengguna dan Aktivitas

Analisis pengguna dihasilkan dari analisis fungsi yang secara umum mengelompokkan pengguna user pada objek rancangan. Dari analisis pengguna dapat menyimpulkan aktivitas yang dilakukan, kemudian dapat menyimpulkan rangkaian aktivitas pengguna dalam analisis ruang. Analisis Ruang dapat memberi data tentang ruang pada rancangan yang cakupannya meliputi besaran ruang, sirkulasi, hubungan antar ruang, persyaratan ruang yang nantinya akan mempengaruhi kenyamanan pengguna bangunan.

e. Analisis Struktur

Dalam analisis struktur, dilakukan dengan menyimpulkan struktur yang digunakan pada rancangan. Analisis struktur disesuaikan dengan kebutuhan struktur MAC dan pendekatan Arsitektur Biomorfik yang mengacu pada struktur pada penyu.

f. Analisis Utilitas

Merupakan analisis gambaran sistem utilitas dalam Perancangan MAC. Analisis utilitas mencakup dari sistem Mechanical Engineering (ME), sistem

keamanan, penyediaan air bersih, saluran pembuangan air kotor, dan saluran sampah.

3.2.3 Teknik Sintesa

Konsep merupakan aplikasi dari beberapa kesimpulan analisis yang dilakukan dan juga menerapkan prinsip-prinsip sesuai tema yang diterapkan. Konsep juga berkaitan dengan dasar dasar yang sesuai dengan Integrasi Keislaman.

a. Konsep Bentuk dan Fasad Bangunan

Konsep ini merupakan hasil perpaduan analisis bentuk dengan pendekatan Arsitektur Biomorfik yang diterapkan sehingga terdapat keselarasan antara bentuk bangunan dengan pendekatan yang menjadikan bentuk yang estetik dan unik.

b. Konsep Ruang

Konsep yang memberikan informasi tentang kebutuhan ruang, besaran ruang serta jumlah ruang yang sesuai dengan analisis fungsi, aktifitas dan pengguna.

c. Konsep Tapak

Merupakan hasil akhir dari analisis tapak yang memanfaatkan potensi atau kelebihan yang terdapat pada tapak serta mengatasi kekurangan atau permasalahan yang terdapat pada tapak itu sendiri sehingga diperolehnya konsep yang sesuai sebagai solusi.

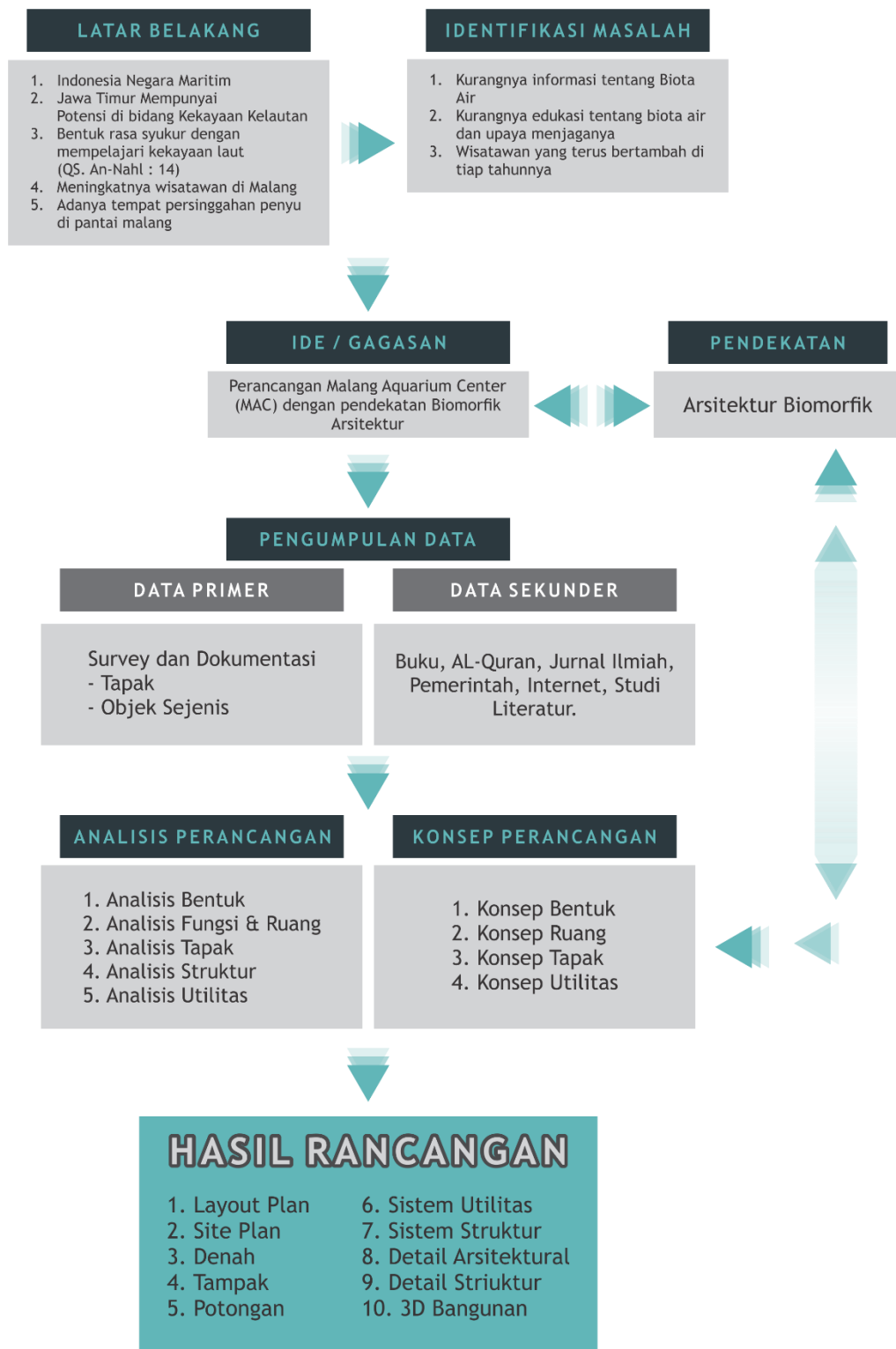
d. Konsep Struktur

Konsep struktur merupakan hasil dari analisis struktur yang telah dilakukan sebelumnya, untuk memilih struktur yang tepat dan sesuai dengan objek rancangan dengan pendekatan Arsitektur Biomorfik yang mengacu pada struktur penyu.

e. Konsep Utilitas

Konsep utilitas merupakan kesimpulan dari analisis mengenai sistem servis pada suatu bangunan. Dari sini dapat di tentukan titik-titik peletakkan dan pemasangan sistem utilitas itu sendiri.

3.3 Skema Tahapan



Gambar 3. 2 Skema Tahapan Rancangan
(Sumber : Analisis, 2019)

BAB IV

ANALISIS DAN SKEMATIK DESAIN

4.1 Data Kawasan Rancangan

Susahnya akses menuju ke pantai ataupun daerah kabupaten Malang yang merupakan sarana penghubung antara darat dan laut dan juga merupakan tempat dari persinggahan dan bertelurnya penyu sebagai organisme acuan pendekatan. Maka Kota Malang adalah tempat yang mudah untuk mengakses MAC, tepatnya di jl. Mayjend Sungkono, Buring, Kedungkandang, Malang. Menurut Perda no 7 Tahun 2001 Pasal 10 Ayat 1, Kota Malang memiliki fungsi dan peran sebagai pusat Pendidikan dan pusat pelayanan sarana wisata, dan juga pada pasal 20 ayat 2 tentang rencana pembangunan fasilitas Pendidikan, MAC diharapkan dapat menunjang daerah Buring dari segi Pendidikan (Edukasi). Lokasi rancangan MAC berada di Jl. Mayjend Sungkono, Buring, Kedungkandang, Malang.



Gambar 4. 1 Gambar Peta Lokasi Tapak

(Sumber : googlemaps)

4.1.1 Syarat Lokasi Pada Objek Perancangan

Lokasi objek perancangan berada di Jl. Mayjen Sungkono, Buring, Kedungkandang - Malang. Persyaratan yang harus dipenuhi oleh tapak agar sesuai dengan objek rancangan adalah:

1. Mudah diakses

Mudah diakses dalam hal pencapaian menuju tapak tidak melewati jalanan sempit karena untuk akses masuk Bus dan kendaraan besar lainnya.

2. Memiliki jalan yang lebar

Jalan yang lebar untuk menghindari kemacetan kendaraan yang ingin masuk ke tapak dan keluar tapak.

3. Dekat dengan permukiman dan Kawasan Pendidikan

Guna memfasilitasi pelajar (siswa/i dan mahasiswa/i) dan juga masyarakat sekitar dalam berkegiatan di bidang rekreasi dan juga menunjang dalam bidang edukasi.

4. Dekat dengan fasilitas penunjang

Fasilitas penunjang seperti SPBU dan terminal sangat perlu untuk menunjang kendaraan yang menuju ke tapak karena besar kemungkinan pengunjung akan berasal dari luar kota.

4.1.2 Tata Ruang Lokasi Tapak Perancangan

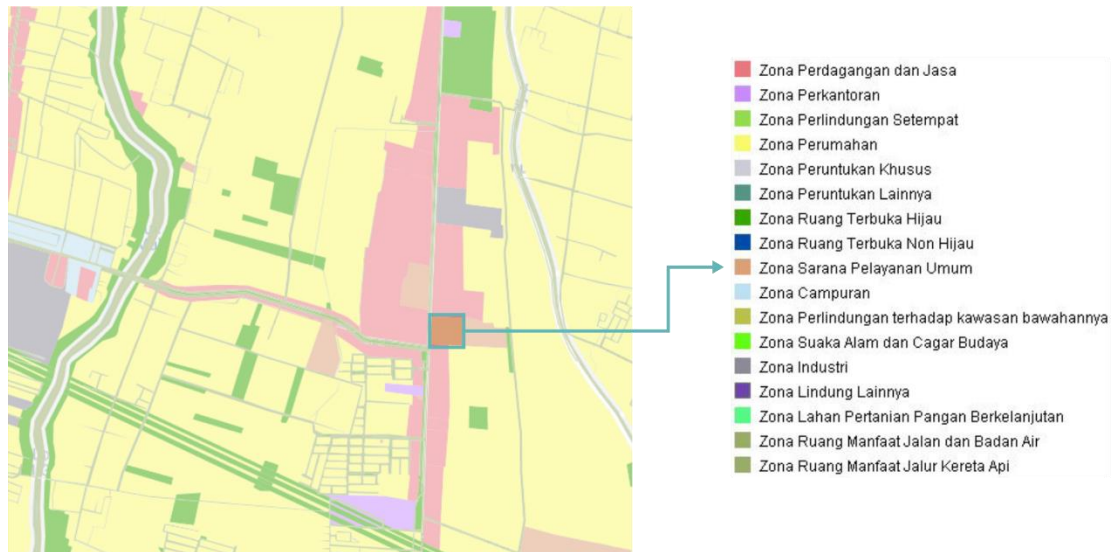
Menurut Peraturan Daerah Kota Malang Nomor 4 Tahun 2001 Tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kota Malang Tahun 2001 - 2011 Pasal 66 ayat 1 poin A, yaitu:

- Menyediakan lahan untuk menampung tenaga kerja dalam kegiatan pertokoan, jasa, rekreasi, dan pelayanan masyarakat;
- Menyediakan kawasan komersil yang nyaman, aman, dan produktif untuk berbagai macam pola pengembangan yang diinginkan masyarakat;
- Membatasi kegiatan yang berpotensi tinggi menimbulkan gangguan terhadap kepentingan umum.

Ketentuan umum intensitas bangunan di kawasan pelayanan umum, meliputi :

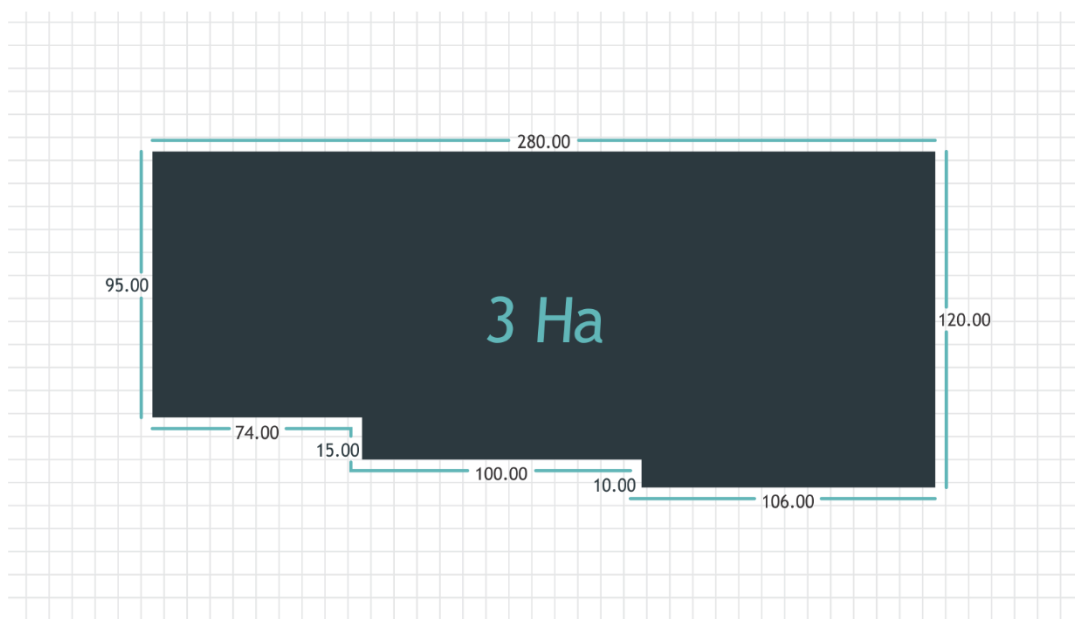
- KDB = 90 - 100 %
- KLB = 0,9 - 3,0, dan
- TLB = 4 - 20 lantai

dan termasuk sistem parkir di dalam bangunan serta parkir dipinggir jalan;



Gambar 4. 2 Peta Zonasi Kota Malang Daerah Tenggara (Buring-Kedungkandang)
(Sumber : si-petarung.malangkota.go.id/zonasi)

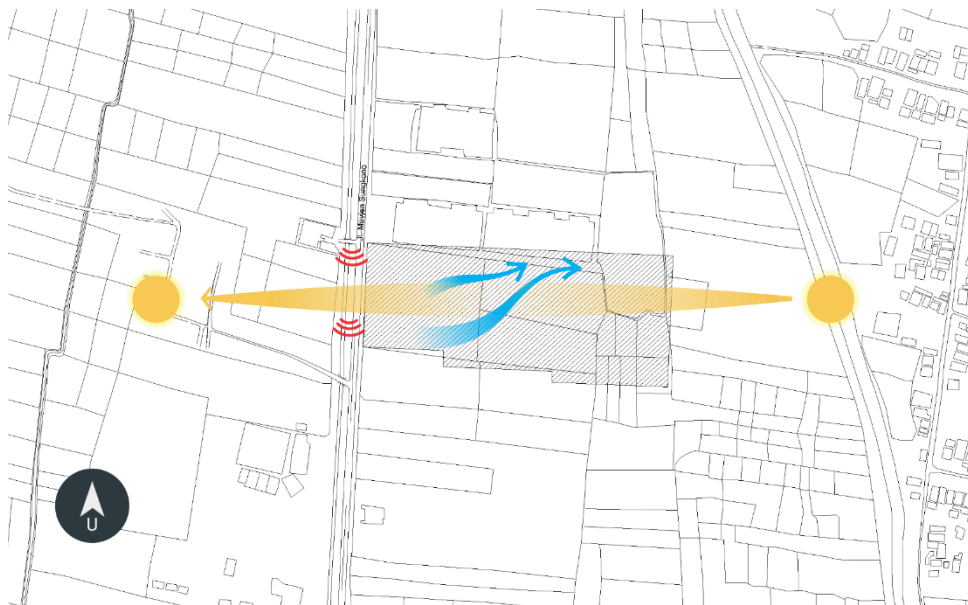
Untuk peruntukan wilayah yang ada di jalan Jl. Mayjen Sungkono, Buring, Malang ini adalah Zona Sarana Pelayanan Umum Sub Pendidikan, sehingga masih dirasa cocok untuk pembangunan MAC guna menunjang edukasi di Kota Malang.



Gambar 4. 3 Ukuran Tapak
(Sumber : Analisis, 2019)



Gambar 4. 4 Batasan Tapak
(Sumber : Analisis, 2019)



Gambar 4. 5 Data Tapak
(Sumber : Analisis, 2020)

- Orientasi Tapak menghadap ke arah Barat
- Arah Angin cenderung melintas dari arah barat ke timur
- kebisingan pada tapak bersumber dari suara kendaraan yang melewati jl. MAYjend Sungkono.

4.2 Analisis Bentuk

analisis bentuk

Penyu dipilih sebagai objek acuan untuk perancangan MAC karena penyu merupakan salah satu potensi laut di Malang yang terabaikan.

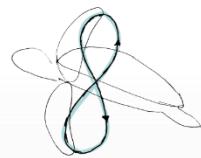
Oleh karena itu penyu juga dipilih sebagai simbol bahwa perancangan ini peduli akan potensi biota laut di Malang.

Dengan pendekatan Arsitektur Biomorfik bentuk perancangan akan bergantung kepada pergerakan aktifitas penyu. Penyu sangat bertumpu pada pergerakan tangannya, karena sebagian besar aktifitas penyu dimotori oleh tangannya yang besar.

morfologi	karakter
	Pergerakan penyu didominasi oleh tangannya.

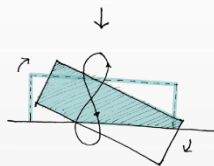
alternatif 1

bentuk dasar pada bangunan



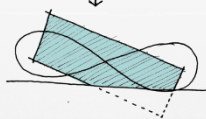
Tangan penyu memiliki jalur gerak yang membentuk seperti angka '8', bergerak atas ke bawah untuk mendorong dan dari bawah ke atas untuk mengembalikan posisi awal dan bersiap untuk mendorong kembali.

Bagian depan badan penyu juga cenderung lebih terangkat karena gaya dorong dari tangan penyu yang berposisi di bagian depan badan penyu.



Pengaplikasian gerak penyu ke dalam studi bentuk.

Bentuk persegi merujuk ke bagian badan penyu yang cenderung miring pada saat berenang.



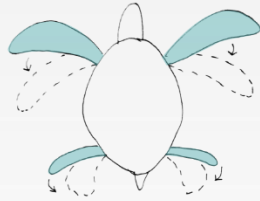
Bentuk jalur tangan penyu di perbesar karena gerak tangan penyu merupakan gerakan terbesar dan utama dalam berenang/beraktifitas.

Gambar 4. 6 Analisis Bentuk

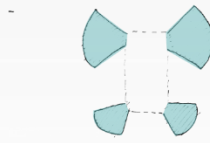
(Sumber : Analisis, 2020)

.analisis bentuk

bentuk akses pada bangunan

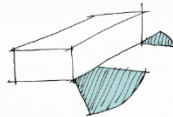


Jika dilihat dari tampak atas, pergerakan pada tangan dan kaki penyu lebih simpel hanya kedepan dan kebelakang.

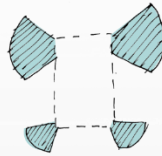
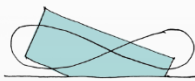


Pengaplikasian gerak penyu ke dalam studi bentuk

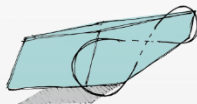
mengambil area gerak dari tangan dan khaki penyu untuk dijadikan area/jalur sirkulasi.



jalur sirkulasi berada pada bagian depan dan belakang samping dari badan utama



.penggabungan



memunculkan bentuk bangunan yang memiliki orientasi ke depan atas, ditambah dengan adanya pergerakan tangan dan kaki penyu yang dibentuk untuk membuat area/jalur sirkulasi.

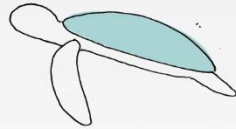
area sirkulasi terdapat pada area samping dimana area tersebut mengikuti kombinasi alur gerak tangan dan khaki penyu. area sirkulasi tersebut dapat menghubungkan area atas dan bawah bangunan.

Gambar 4. 7 Analisis Bentuk

(Sumber : Analisis, 2020)

.analisis bentuk

bentuk atap pada bangunan

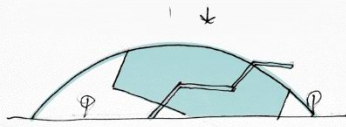


Penyu memiliki tempurung/cangkang sebagai rumah yang bersifat menaungi dan kuat.

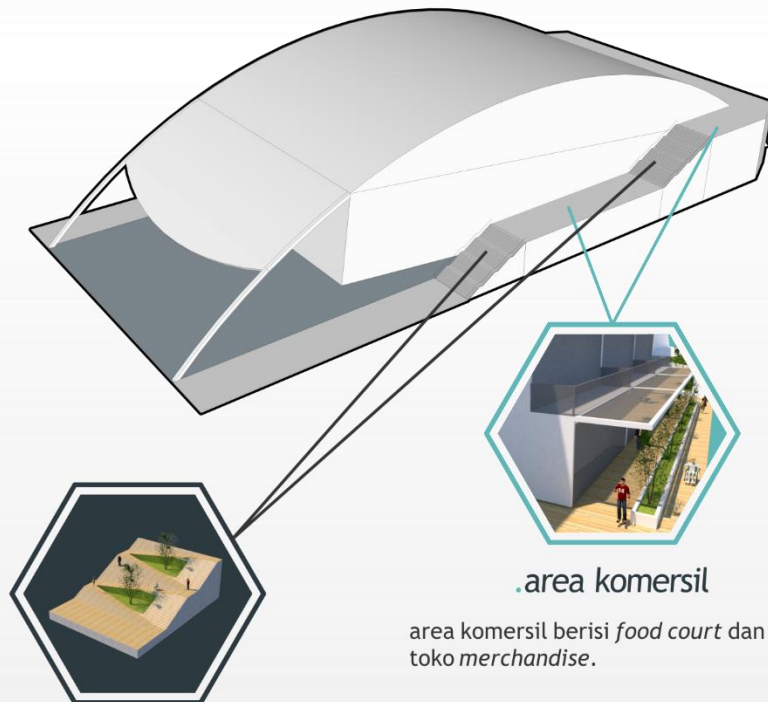


Pengaplikasian bentuk tempurung/cangkang penyu ke dalam studi bentuk

bentuk lengkung cangkang penyu menjadi pelindung ruang dibawahnya, melindungi dari sinar matahari berlebih, dan hujan.



bentuk bangunan bergabung dengan atap berbentuk cangkang/tempurung penyu.



.area/jalur sirkulasi

area/jalur sirkulasi pada objek merupakan gabungan antara tangga dan *ramp*.

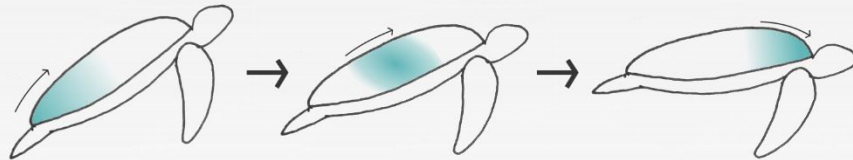
.area komersil

area komersil berisi *food court* dan juga toko *merchandise*.

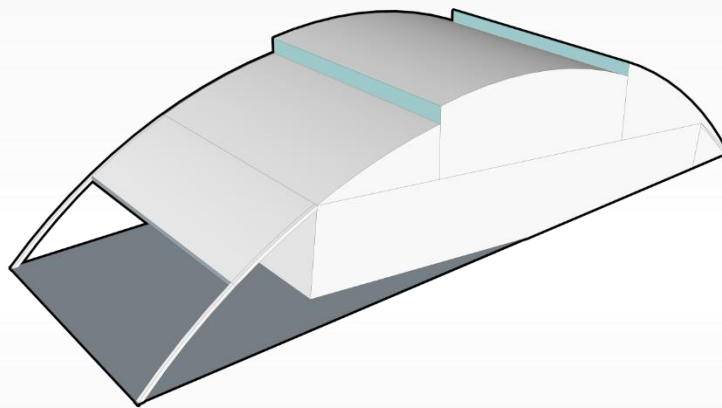
Gambar 4. 8 Analisis Bentuk

(Sumber : Analisis, 2020)

analisis bentuk alternatif 2



Pada alternatif 2 ini bentuk dasar lebih mengacu pada dinamisnya gerakan penyu pada bagian tempurung yang mendasari bentukan atap.

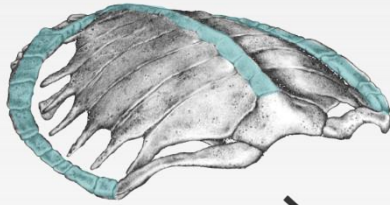


Bentukan atap lebih dinamis, didasari 3 posisi penyu saat berenang/bergerak, bagian belakang, tengah, dan depan yang diurutkan.

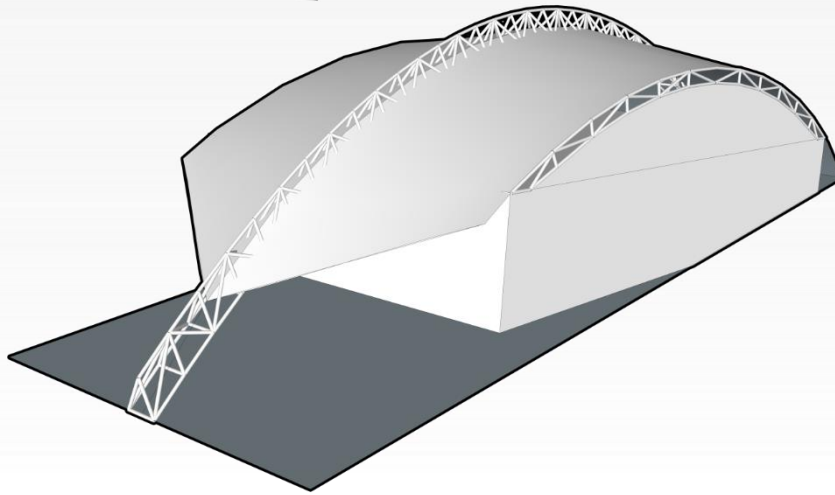
Kelebihan bentuk ini dapat memasukkan angin ke dalam bangunan lewat bentuk berundak pada atap.

*Gambar 4. 9 Analisis Bentuk
(Sumber : Analisis, 2020)*

analisis bentuk alternatif 3



Pada alternatif 3 ini didasari dari bentuk tulang tempurung pada penyu yang ditujukan untuk di ekspos dan dijadikan bentukan dasar.



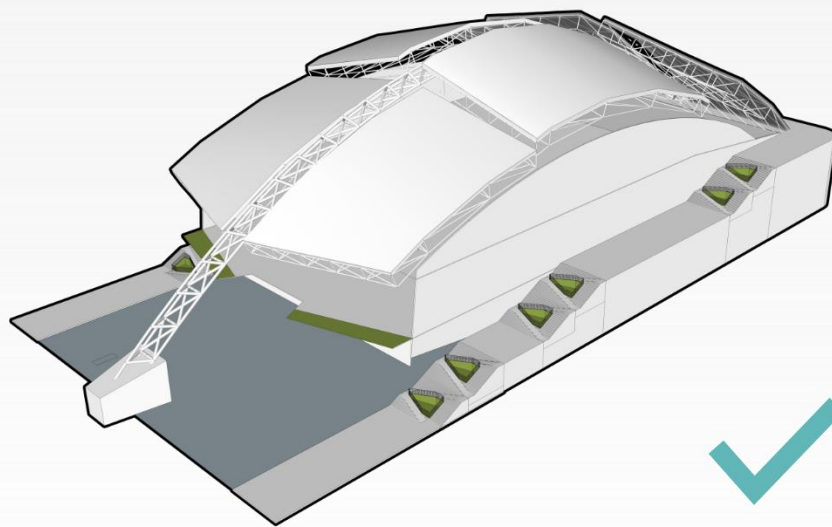
Struktur-struktur tulang penopang cangkang pada penyu yang dapat diekspos pada bangunan adalah pada bagian tulang punggung tengah sebagai tumpuan utama, dan juga tulang pinggiran tempurung.

*Gambar 4. 10 Analisis Bentuk
(Sumber : Analisis, 2020)*

.analisis bentuk

Hasil Bentuk Dasar

Dari ketiga alternatif yang ada, berikut merupakan kesimpulan dari analisis bentuk yang mendasari bentuk bangunan pada Malang Aquarium Center.



Untuk bentuk dasar badan bangunan mengambil dari alternatif 1, untuk bagian atap mengambil alternatif 2 (pada bentuk berundak) dan 3 (pada bentukan ekspos struktur)

Gambar 4. 11 Analisis Bentuk

(Sumber : Analisis, 2020)

4.3 Analisis Fungsi & Ruang

Untuk analisis fungsi dibagi menjadi tiga bagian. Fungsi primer, fungsi sekunder, dan penunjang. Fungsi primer adalah fungsi utama dari bangunan. Untuk fungsi sekunder yaitu menunjang fungsi primer, sehingga memenuhi kebutuhan user yang lain. Sedangkan penunjang adalah fungsi untuk melengkapi bangunan.



4.3.1 Analisis Pengguna

Pada analisis pengguna ini akan dijelaskan siapa saja pengguna yang akan menikmati Malang Aquarium Center ini baik pengguna bersifat konsumtif (pengunjung) maupun servis (pengelola), Berikut adalah pengguna yang akan menikmati Malang Aquarium Center ini:

a. Pengelola

a. Pengelola pada terbagi menjadi 2 bagian yakni pengelola yang bersifat mengelola perusahaan (manajerial) dan pengelola bersifat service untuk oceanarium itu sendir, pengelola manajerial sebagai berikut :

1. General Manager
2. Manager bidang pemasaran
3. Manager bidang pemeliharaan
4. Manager bidang administrasi
5. Manager bidang pelayanan umum

- b. Sedangkan untuk pengelola servis untuk oceanarium sendiri sebagai berikut:
1. Staff ahli akuarium dan biota
 2. Staff ahli mekanikal elektrik
 3. Staff pemeliharaan gedung
 4. Staff Pemasaran
 5. Staff administrasi
 6. Staff pelayanan umum
- b. Peneliti
- a. Peneliti terbagi menjadi 2 bagian yakni peneliti yang memang memegang disiplin ilmu berkaitan dengan *Aquarium* ini dan pelajar yang bekunjung dan melakukan penelitian di *aquarium* disini, peneliti disiplin ilmu yang berkaitan dengan oceanarium ini adalah :
 1. Ilmuwan dari bidang Biologi
 2. Ilmuwan dari bidang Fisiologi
 3. Ilmuwan dari bidang Hidroseanografi
 - b. Pelajar yang berkemungkinan bias melakukan penelitian disini sebagai berikut :
 1. Pelajar Sekolah (Siswa)
 2. Mahasiswa
- c. Pengunjung
- Pengunjung oceanarium direncanakan untuk pengunjung anak-anak yang berusia 2-14 tahun, remaja berusia 15-19 tahun, dan dewasa berusia 20 tahun keatas.

Berikut adalah Tabel yang akan menjelaskan tentang analisis Perilaku Pengguna dan sirkulasi pengguna :

*Tabel 4. 1 Analisis Pengguna
(Sumber : Analisis, 2019)*

PRIMER					
AKTIFITAS	PERILAKU BERAKTIFITAS	SIFAT AKTIFITAS	PENGGUNA	Durasi	KEBUTUHAN RUANG
Edukasi	- Membeli Tiket - Menunggu	Publik	- Pengunjung	5 - 10 menit	- Locket - Ruang Antrian
	- Belajar Berbagai Biota Laut dalam Aquarium	Publik	- Pengunjung - Guide	8 jam	- Aquarium - Perpustakaan
	- Belajar Mengenai Sistem Aquarium	Semi Privat	- Pengunjung - Pengelola - Guide	8 jam	- Ruang Mekanikal - Ruang Elektrikal - Laboratorium - Aquarium Rehabilitasi

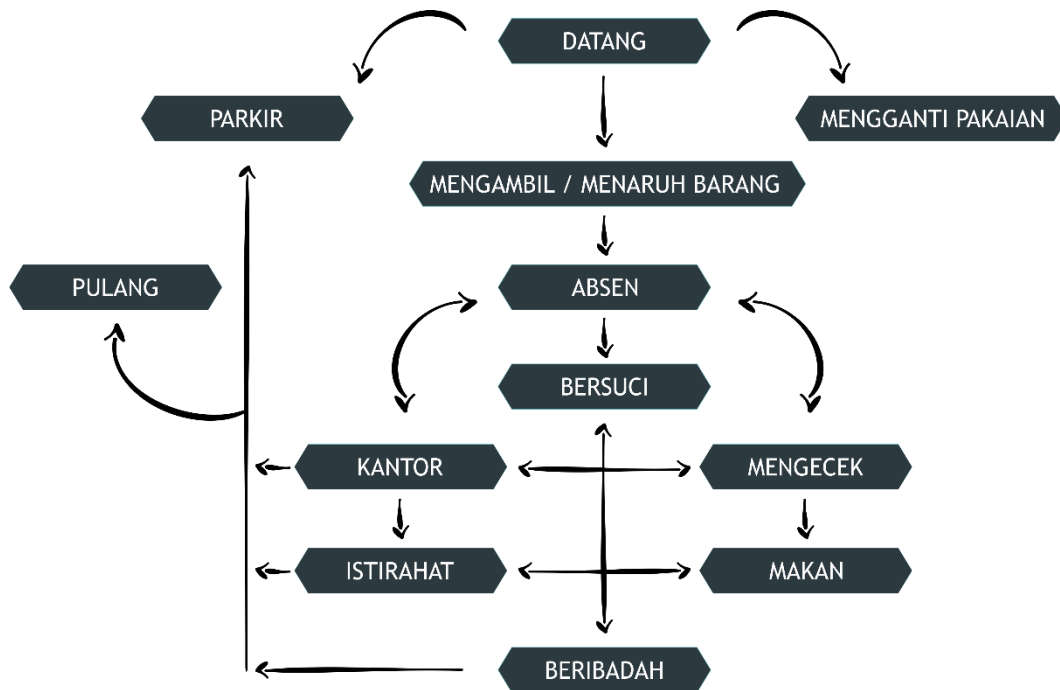
SEKUNDER					
AKTIFITAS	PERILAKU BERAKTIFITAS	SIFAT AKTIFITAS	PENGGUNA	Durasi	KEBUTUHAN RUANG
Rekreasi	- Membeli Tiket - Menunggu	Publik	- Pengunjung	5 - 10 menit	- Locket - Ruang Antrian
	- Menikmati Berbagai Biota Laut dalam Aquarium	Publik	- Pengunjung - Guide	8 jam	- Aquarium - Kolam Sentuh - Play Ground

PENUNJANG					
AKTIFITAS	PERILAKU BERAKTIFITAS	SIFAT AKTIFITAS	PENGGUNA	Durasi	KEBUTUHAN RUANG
Parkir	- Memarkir Kendaraan	Publik	Semua	8 jam	- Tempat Parkir
Ishoma	- Adzan / Iqomah	Publik	Semua	8 jam	- Musholla
	- Sholat				
	- Wudhu				
	- Makan / Minum		Semua		- Kantin / Cafe
	- Istirahat		Pengunjung		- Ruang Komunal
Pengelolaan	- Memimpin jalannya <i>Aquarium</i>	Privat	Pimpinan	8 jam	- Ruang Pimpinan
	- Mengatur Administrasi	Semi Privat	Staff Administrasi		- Ruang Administrasi
	- Mengatur Pelayanan Umum dan Pemasaran		Staff Humas		- Ruang Pelayanan Umum - Ruang Pemasaran
	- Mengatur Mekanikal dan Elektrikal Aquarium		Staff Ahli Mekanikal dan Elektrikal	24 jam	- Ruang Mekanikal - Ruang Elektrikal
	- Merawat dan Menjaga Fasilitas Aquarium		Staff Maintenance		- Gudang
Ke-Toilet	- Buang Air Besar - Buang Air Kecil - Cuci Tangan	Privat	Semua	8 jam	- Toilet
Belanja	- Berbelanja	Publik	Pengunjung	8 jam	- Toko

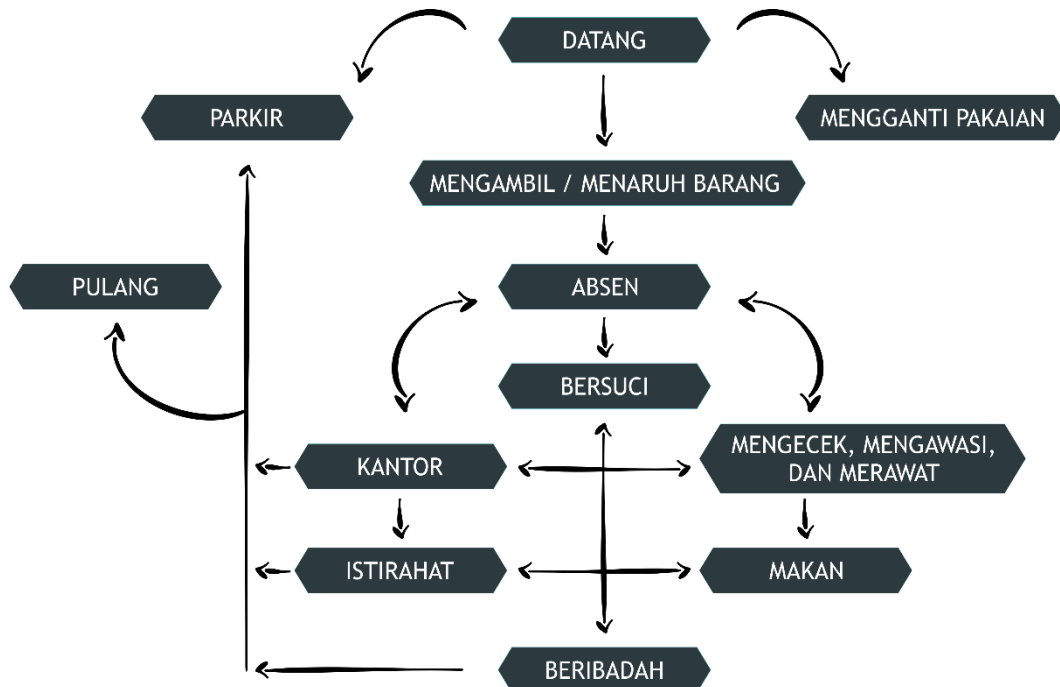
Adapun alur sirkulasi dan aktivitas dari masing-masing pengguna adalah sebagai berikut yang disusun secara grafis:

a. Pengelola

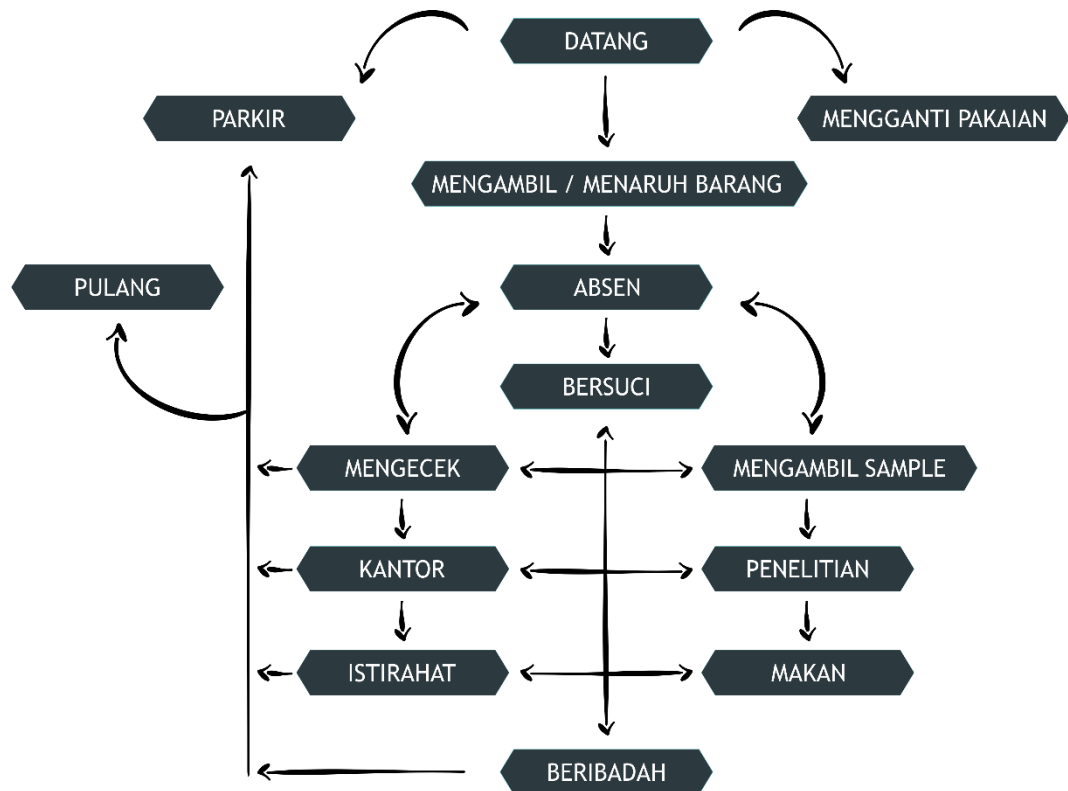
- Managerial



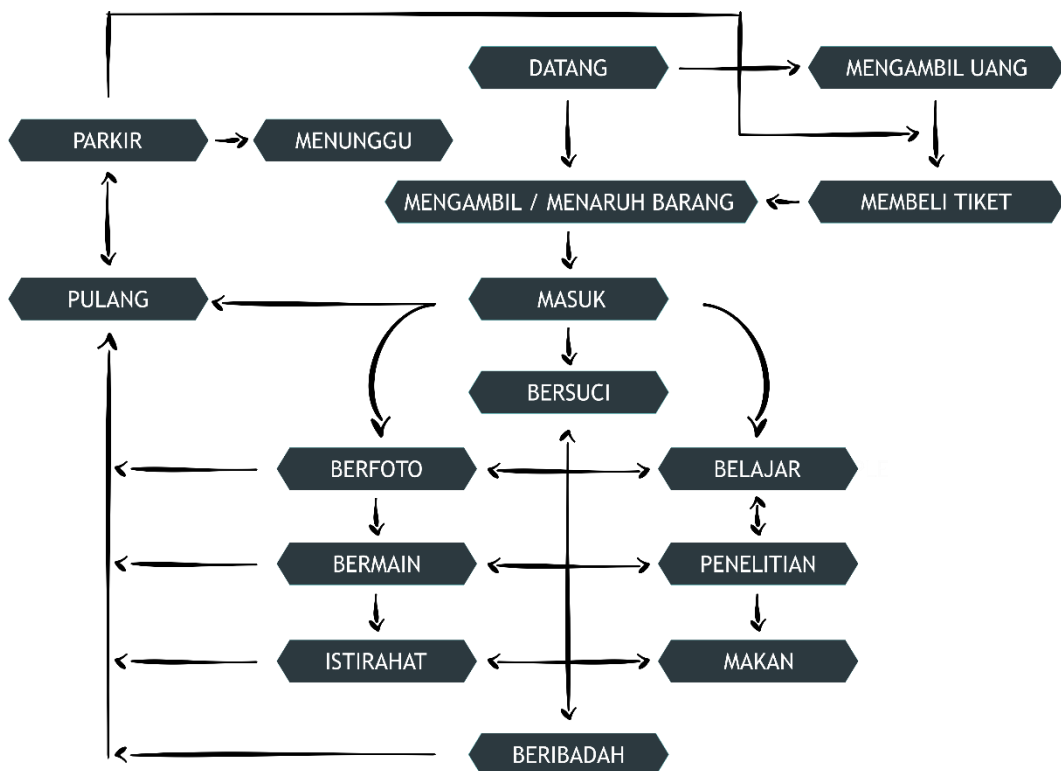
- Pengelola Servis



b. Peneliti



c. Pengunjung



4.3.2 Analisis Aktivitas

Adapun Analisis Aktivitas pada rancangan Malnag Aquarium Center sebagai berikut :

Tabel 4. 2 Analisis Aktivitas

(Sumber : Analisis, 2020)

KLASIFIKASI FUNGSI	JENIS AKTIFITAS	SIFAT AKTIFITAS	PENGUNA	PERILAKU AKTIFITAS
PRIMER	BELAJAR TENTANG BIOTA LAUT	PUBLIK	PENGUNJUNG	DAFTAR - MASUK - MENGAMATI/BELAJAR - (KE TOILET - SHOLAT/BERIBADAH - MAKAN/MINUM - BERBELANJA) - KELUAR
SEKUNDER	WISATA BAWAH LAUT (AQUARIUM)	PUBLIK	PENGUNJUNG	DAFTAR - MASUK - WISATA - (KE TOILET - SHOLAT/BERIBADAH - MAKAN/MINUM - BERBELANJA) - KELUAR
	MENELITI	PRIVAT	AHLI LAB.	MASUK - (KE TOILET) - MEMAKAI JAS LAB - MENELITI - MENULIS LAPORAN
PENUNJANG	MEMARKIR KENDARAAN	PUBLIK	PENGUNJUNG DAN PENGELOLA	MASUK - MENCARI PARKIRAN
	SHOLAT/BERIBADAH	PUBLIK	PENGUNJUNG DAN PENGELOLA	MASUK - BERSUCI(KE TOILET) - BERIBADAH
	MAKAN DAN MINUM	PUBLIK	PENGUNJUNG DAN PENGELOLA	MASUK - MEMESAN - MEMBAYAR - MAKAN/MINUM - (KE TOILET) - KELUAR
	BERBELANJA	PUBLIK	PENGUNJUNG	MASUK - (KE TOILET) - BERBELANJA - MEMBAYAR - KELUAR
	BUANG AIR/BERSUCI	SEMI PRIVAT	PENGUNJUNG DAN PENGELOLA	MASUK - BUANG AIR/BERSUCI - KELUAR
	SERVIS AQUARIUM/TUNNEL	PRIVAT	PENGELOLA	MASUK - MENYALAKAN LAMPU/FILTER AIR - MEMBERI MAKAN BIOTA - MEMBERSIHKAN/MENGGANTI AIR - MEMBERSIHKAN KACA

4.3.3 Analisis Besaran Ruang

*Tabel 4. 3 Analisis Besaran Ruang
(Sumber : Analisis, 2020)*

KEBUTUHAN RUANG	KAPASITAS	STANDARD LITERATUR	SUMBER	LUAS
PARKIRAN (KAPASITAS 2.500 PENGUNJUNG)				
Parkiran Motor (20%)	500 Orang (200 Motor)	1,5 m ² / Motor	AS	375 m ²
Parkiran Mobil (40%)	1000 Orang (110 Mobil)	25 m ² / Mobil	AS	3.125 m ²
Parkiran Bus (30%)	750 Orang (16 Bus)	43 m ² / Bus	AS	817 m ²
PARKIRAN (KAPASITAS 200 PENGELOLA)				
Parkiran Motor (50%)	100 Motor	1,5 m ² / Motor	AS	150 m ²
Parkiran Mobil (25%)	50 Mobil	25 m ² / Mobil	AS	1.250 m ²
PENERIMAAN				
Hall Lobby	4000 orang	0,5 m ² /org	NAD	2000 m ²
Informasi	3 orang	9 m ² /org	HMC	27 m ²
Loket	4 orang	14 m ² /org	HMC	56 m ²
Toilet	2000 laki laki	1,2 m ² / 60P/40W	SRG	40 m ²
	2000 Wanita			60 m ²
R. Introduksi	100 org	0,6 m ² /org	NAD	60 m ²
Sirkulasi 30%				74 m ²
PERAGAAN				
R. Pengamatan	4000 orang	0,65/orang	AJM	2600 m ²
Sirkulasi	40% R.Pengamatan	0,9m ² /org		444 m ²
Akuarium community tank				4500 m ²
Akuarium				1000 m ²
Kolam Sentuh				200 m ²
PERPUSTAKAAN				
R.Penerima	3 orang	0,9 m ² /org	TSS	2.7 m ²
R. Penitipan Barang	200 orang	0,06 m ² /org	NAD	12 m ²
R. Katalog	2 rak	9 m ²	TSS	18 m ²
R. buku	2000	162 buku/m ²	TSS	12 m ²
R. Baca	50 orang	1,8 m ² /org	PPMU	90 m ²

R. Film & Audio		40 m ²	SRG	40 m ²
Peminjaman & Fotocopy	100	0,9 m ² /org	TSS	90 m ²
Sirkulasi 20%				74,4 m ²
LAB. BIOLOGI				
Kepala lab	1 org	10 m ² /org	NAD	10 m ²
R.Diskusi	20 orang	1,62 m ² /org	NAD	32 m ²
Lab. Alat	10 orang	6,72 m ² /org	SRG	6,72 m ²
Lab. Basah	1 unit	44,8 m ² /org	SRG	56 m ²
Lab. Kering	1 unit	14,4 m ² /org	SRG	18 m ²
R. Koleksi	1 unit	60 m ²	SRG	60 m ²
Gudang Alat		12 m ²	SRG	12 m ²
Sirkulasi 20%				38,9 m ²
TOKO				
Kios	15 buah	9m ² /buah	SRG	135 m ²
Sirkulasi 30 %				45 m ²
CAFETARIA				
Hall	300 orang	0,2 m ² /org	EA	60 m ²
Kasir	2 orang		SRG	10 m ²
R. Makan	100 orang	1,3 m ² /org	EA	130 m ²
Dapur	25 orang	0,54 m ² /org	EA	15 m ²
Gudang Basah	10 orang	0,6 m ² /org	EA	60 m ²
Gudang kering	10 orang	0,18 m ² /org	EA	18 m ²
Toilet Pria	10 orang	0,2 m ² /org	TSS	20 m ²
Toilet Wanita	10 orang	0,2 m ² /org	TSS	20 m ²
Sirkulasi 20%				312 m ²
UTILITAS				
R. Monitor	2 orang	18 m ² /org	SRG	36 m ²
R. Staf Perawat Gedung	4 orang	4,8 m ² /org	SRG	19,2 m ²
gedung			SRG	128 m ²
R. Tranformator			SRG	10 m ²
R. Panel			SRG	18 m ²
R. Genset		250 m ³	SRG	30 m ²

R. Pompa	500 m ³	TSS	500 m ²
Reservoir air laut	125 m ³	TSS	125 m ²
Tangki filtrasi		TSS	41 m ²
Workshop		TSS	20 m ²
Services yard		SRG	200 m ²
Drop off		SRG	64 m ²

Keterangan:

NAD : Neufert Architects Data

TSS : Time Saver Standards

PAH : Planning Architecture Hand Book

AJM : AJ Metric

PPMU : Pedoman Pembakuan Museum Umum Tingkat Propinsi

HMC : Hotel, Motel and Condominium

EA : Encyclopedia Architecture

SRG : Studi Ruang Gerak

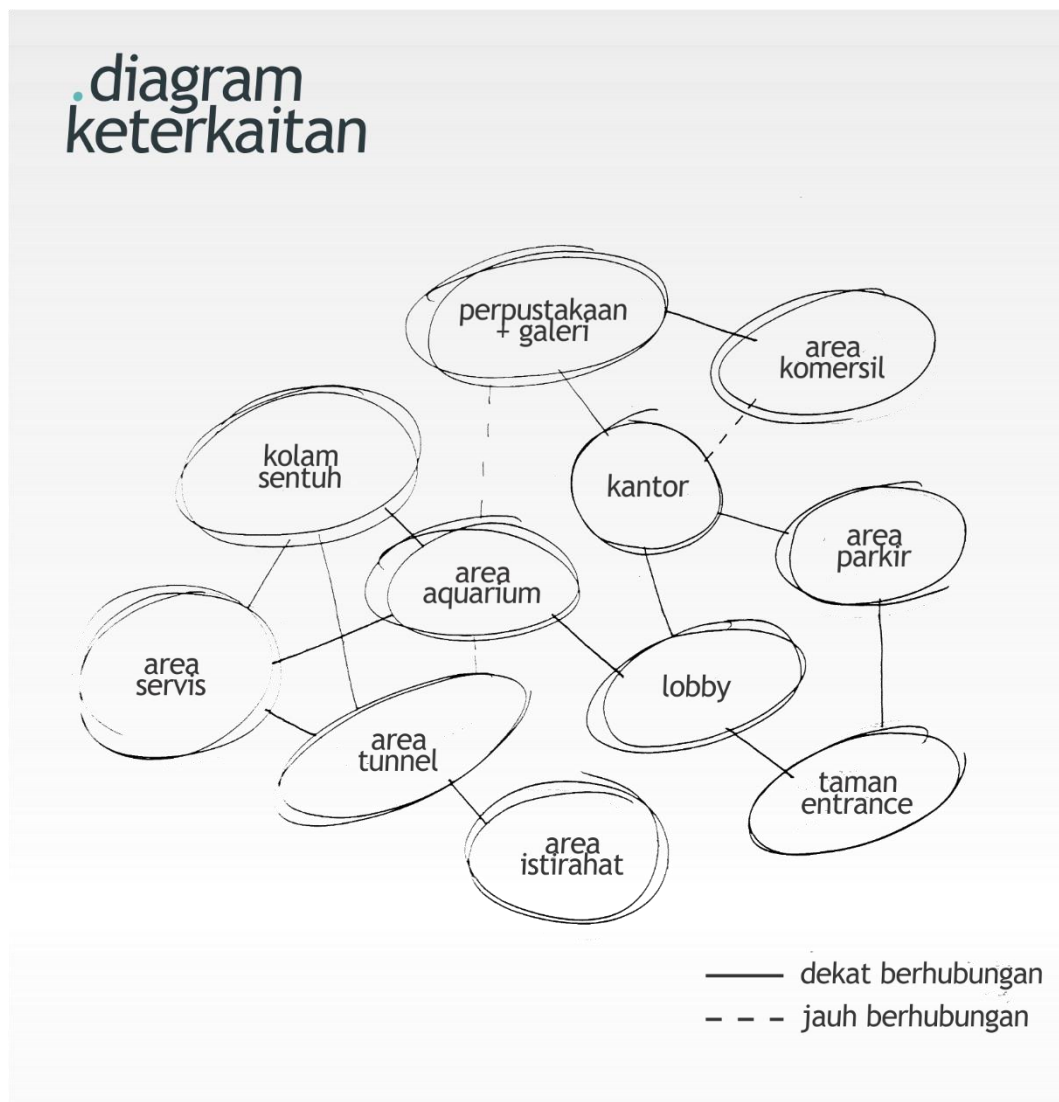
4.3.4 Analisis Persyaratan Ruang

*Tabel 4. 4 Analisis Persyaratan Ruang
(Sumber : Analisis, 2020)*

JENIS RUANG	AKSESIBILITAS	PENCAHAYAAN		PENGHAWAAN		KETENANGAN
		ALAMI	BUATAN	ALAMI	BUATAN	
LOBBY	+++	+	++	+	++	+
AQUARIUM	+++	+	+++	-	+++	+++
KOLAM SENTUH	+++	+	+++	-	+++	+++
TUNNEL	+++	-	+++	-	+++	+++
TAMAN / AREA ISTIRAHAT	+++	++	+	++	++	+
PERPUSTAKAAN DAN MUSEUM	+++	++	++	++	++	+
AREA KOMERSIL	+++	+++	+	+++	++	-
KANTOR	++	+	++	+	++	+++
LABORATORIUM	++	+	+++	+	+++	+++
R. MEKANIKA ELEKTRIKAL	++	+++	+	+++	+	-
AREA PARKIRAN	+++	+++	+	+++	-	-
POS SATPAM	++	+++	+	+++	+	-

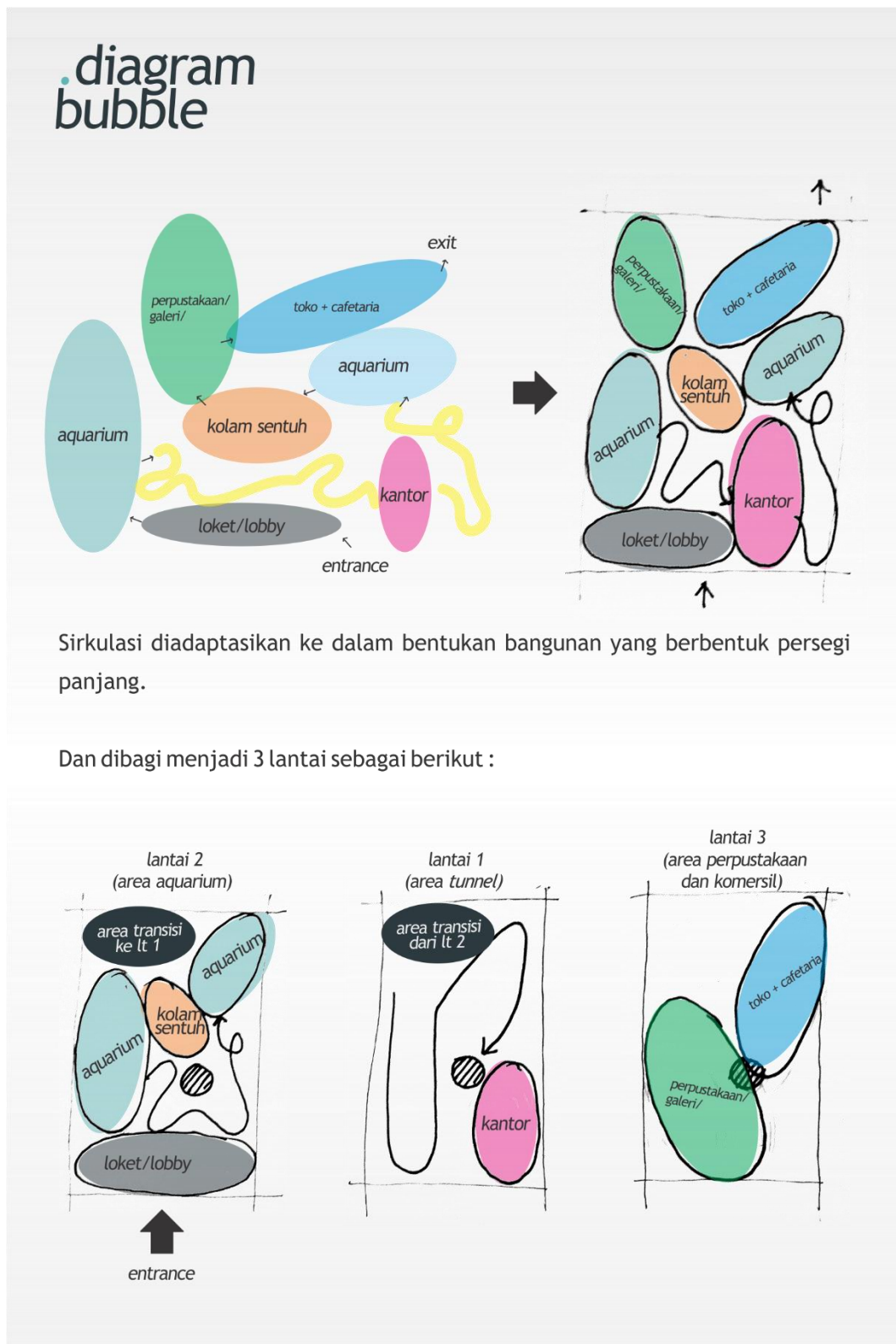
Keterangan : (-) Tidak Butuh
 (+) Butuh
 (++) Lebih Butuh
 (+++) Sangat Butuh

4.3.5 Diagram Keterkaitan



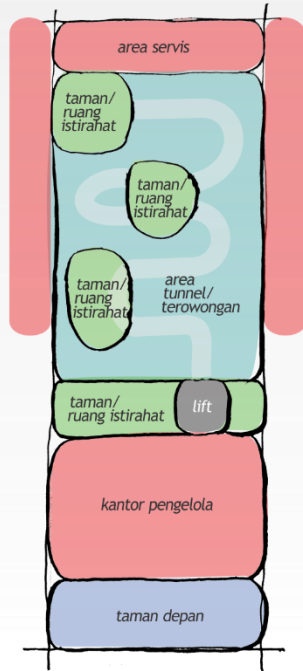
Gambar 4. 12 Diagram Keterkaitan
(Sumber : Analisis, 2020)

4.3.6 Diagram Bubble

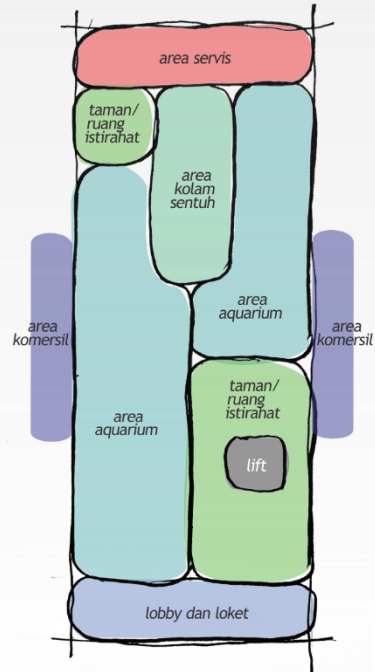


Gambar 4. 13 Bubble Diagram
(Sumber : Analisis, 2020)

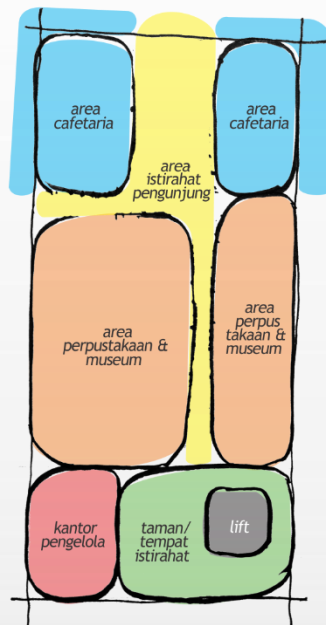
.bubble diagram



Lantai 1



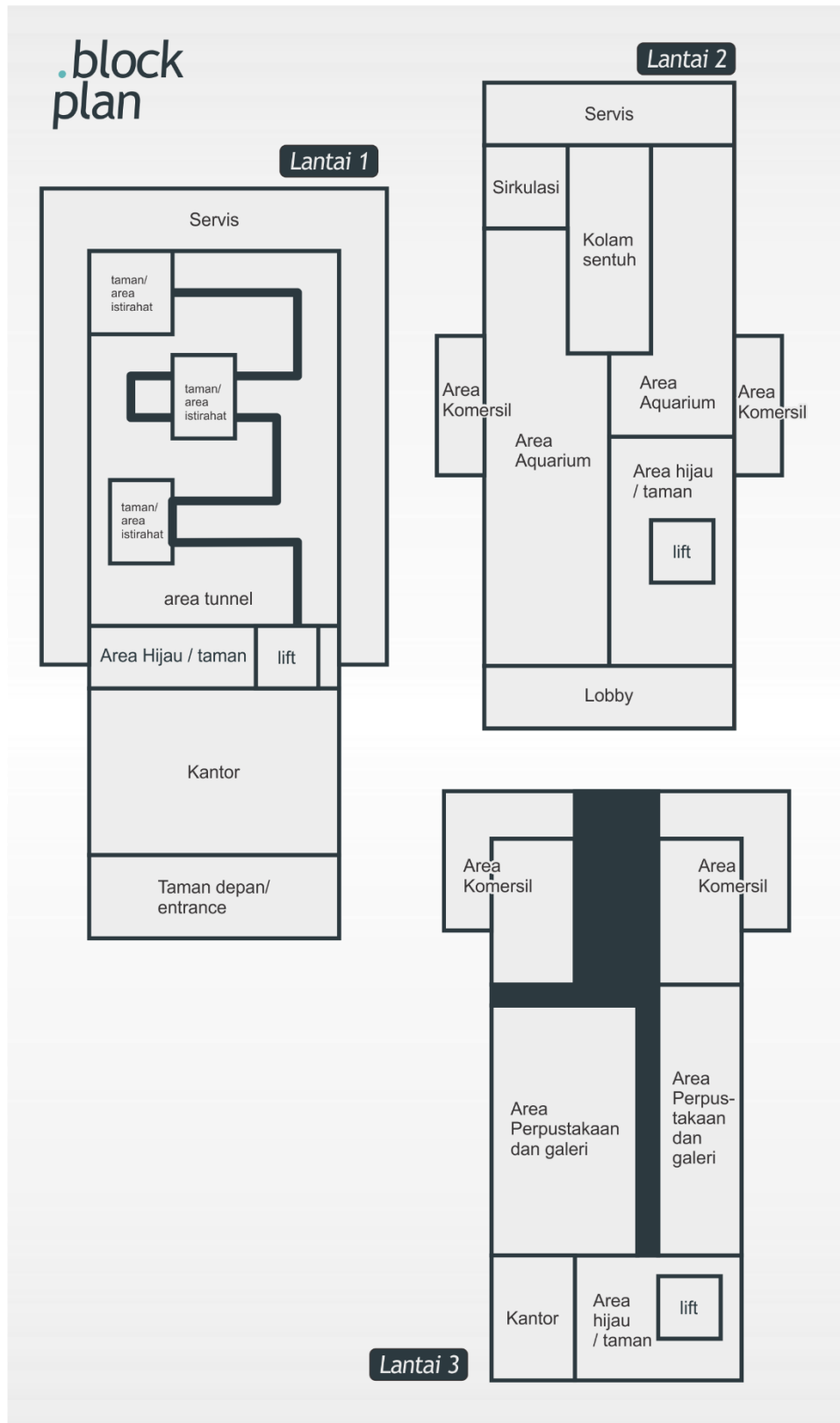
Lantai 2



Lantai 3

Gambar 4. 14 Bubble Diagram
(Sumber : Analisis, 2020)

4.3.7 Block Plan



Gambar 4. 15 Block Plan
(Sumber : Analisis, 2020)

4.4 Analisis Tapak

Analisis Tapak berfungsi untuk mengeluarkan potensi terbaik dari tapak yang berdampak ke hasil rancangan.

4.4.1 Batas, Bentuk dan Dimensi Tapak

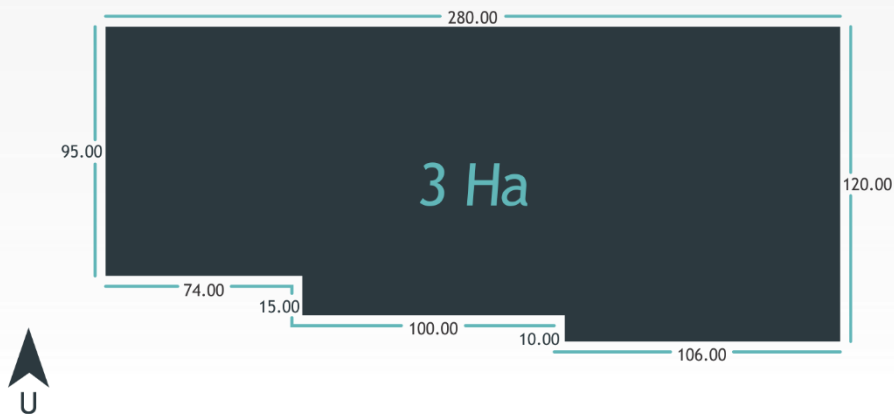


Gambar 4. 16 Analisis Batas
(Sumber : Analisis, 2020)

bentuk & dimensi tapak

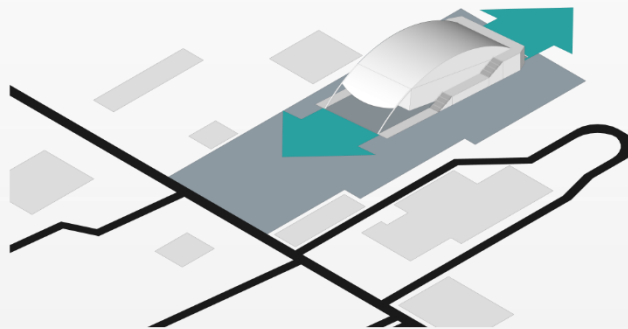
Tapak mempunyai bentuk dasar persegi panjang, dan memanjang ke arah belakang. pada bagian selatan, tapak mempunyai bentuk seperti berundak sebanyak 3 kali.

Tapak mempunyai luas 30609.08 m².



Bentuk Tapak yang memanjang mempengaruhi bentukan bangunan utama. Bentuk bangunan utama cenderung memanjang menyesuaikan dengan tapak.

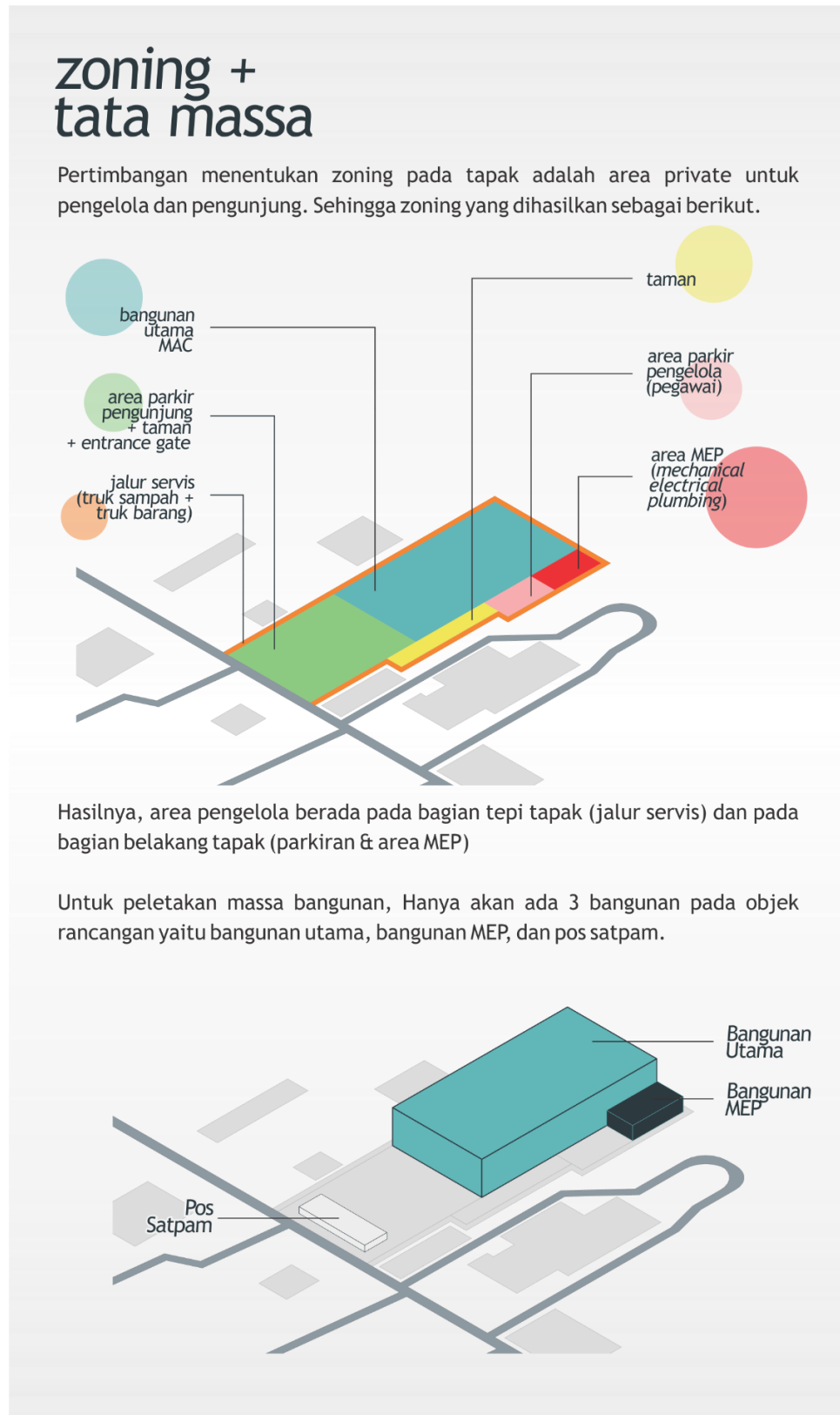
Begitupun orientasi bangunan utama yang menghadap ke jalan utama yaitu ke arah barat.



Gambar 4. 17 Analisis Bentuk dan Dimensi Tapak
(Sumber : Analisis, 2020)

4.4.2 Zoning dan Tata Massa

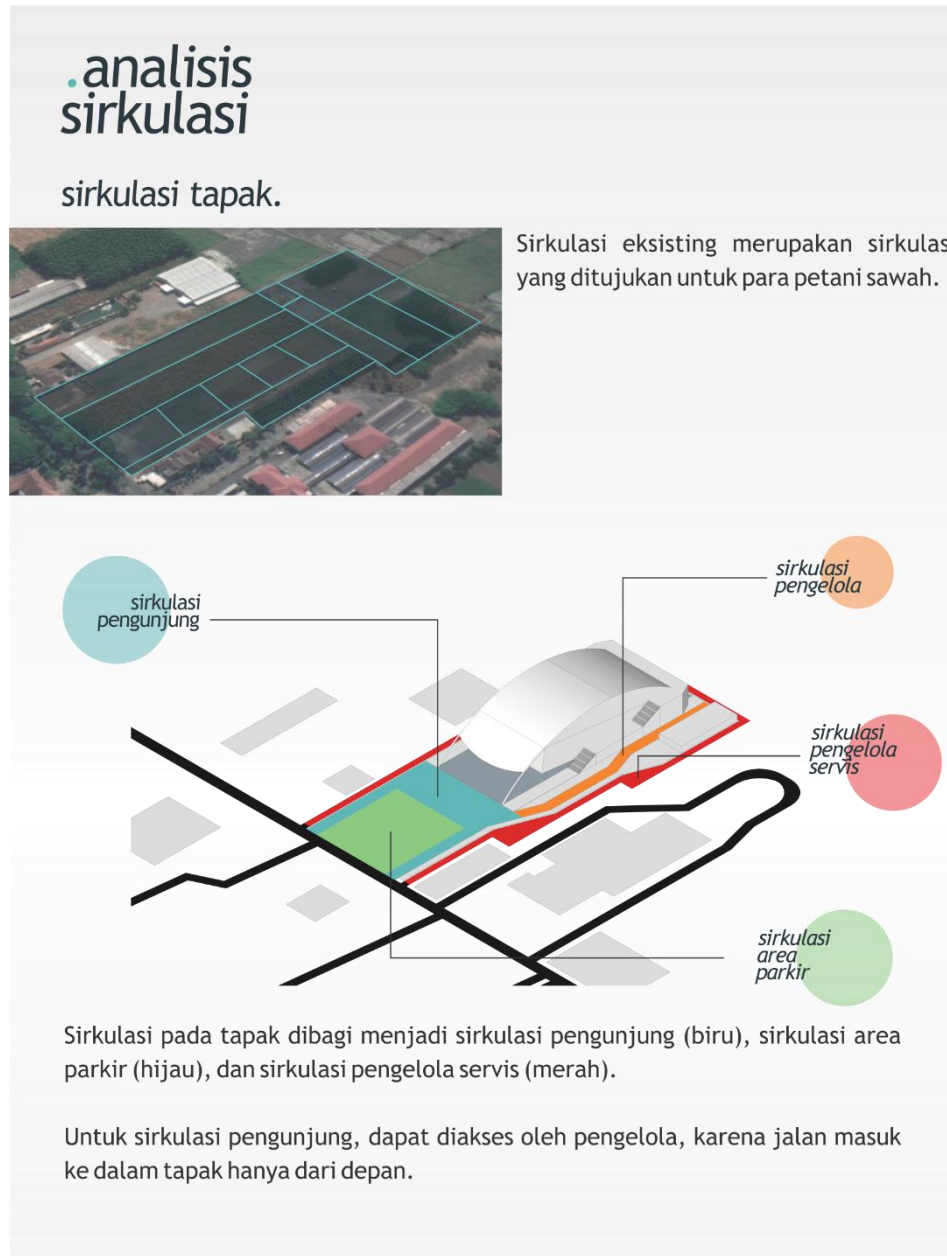
Adanya analisis Zoning dan Tata Massa adalah untuk mengatur letak tatanan bangunan atau area tertentu agar lebih rapi dan tertata.



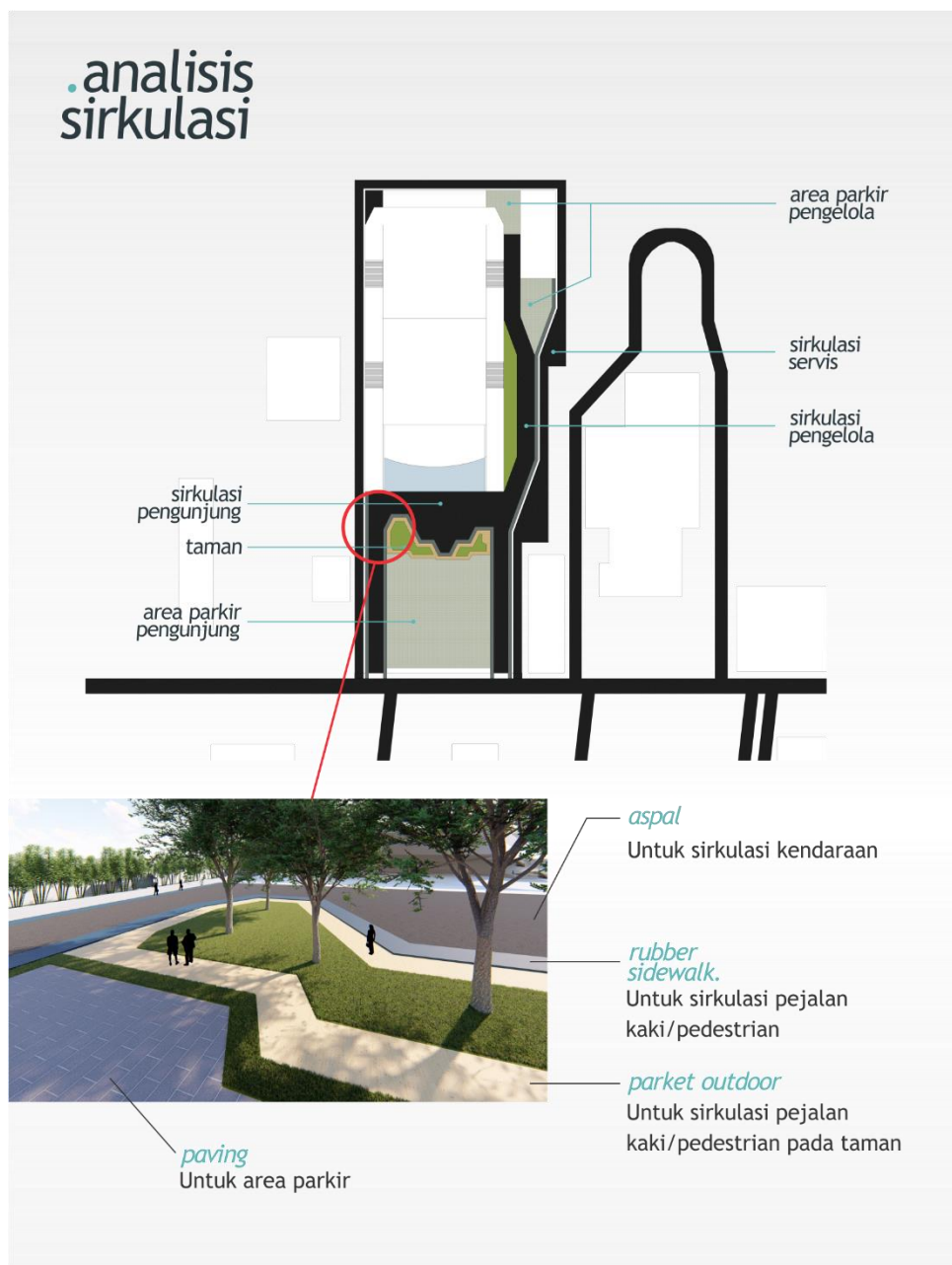
Gambar 4. 18 Analisis Zoning
(Sumber : Analisis, 2020)

4.4.3 Sirkulasi dan Aksesibilitas

Analisis Sirkulasi berguna untuk mengatur jalannya jalur pengguna pada objek, dan Aksesibilitas untuk mempermudah pengunjung mengenali objek.



Gambar 4. 19 Analisis Sirkulasi
(Sumber : Analisis, 2020)



Gambar 4. 20 Analisis Sirkulasi
(Sumber : Analisis, 2020)

.analisis aksesibilitas

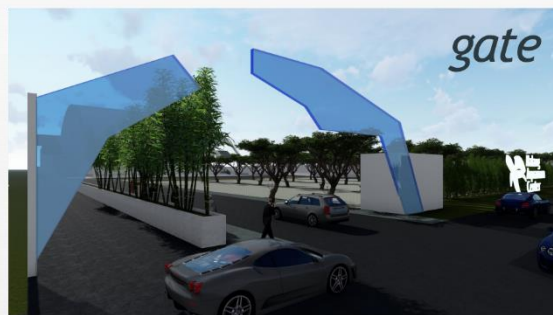
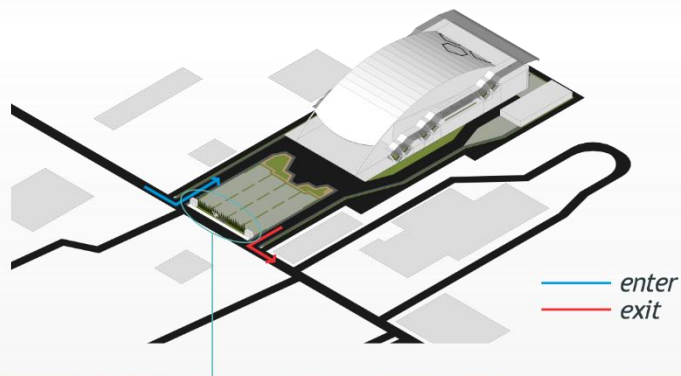
akses eksisting pada tapak



eksisting tampak depan tapak sekaligus akses masuk tapak.

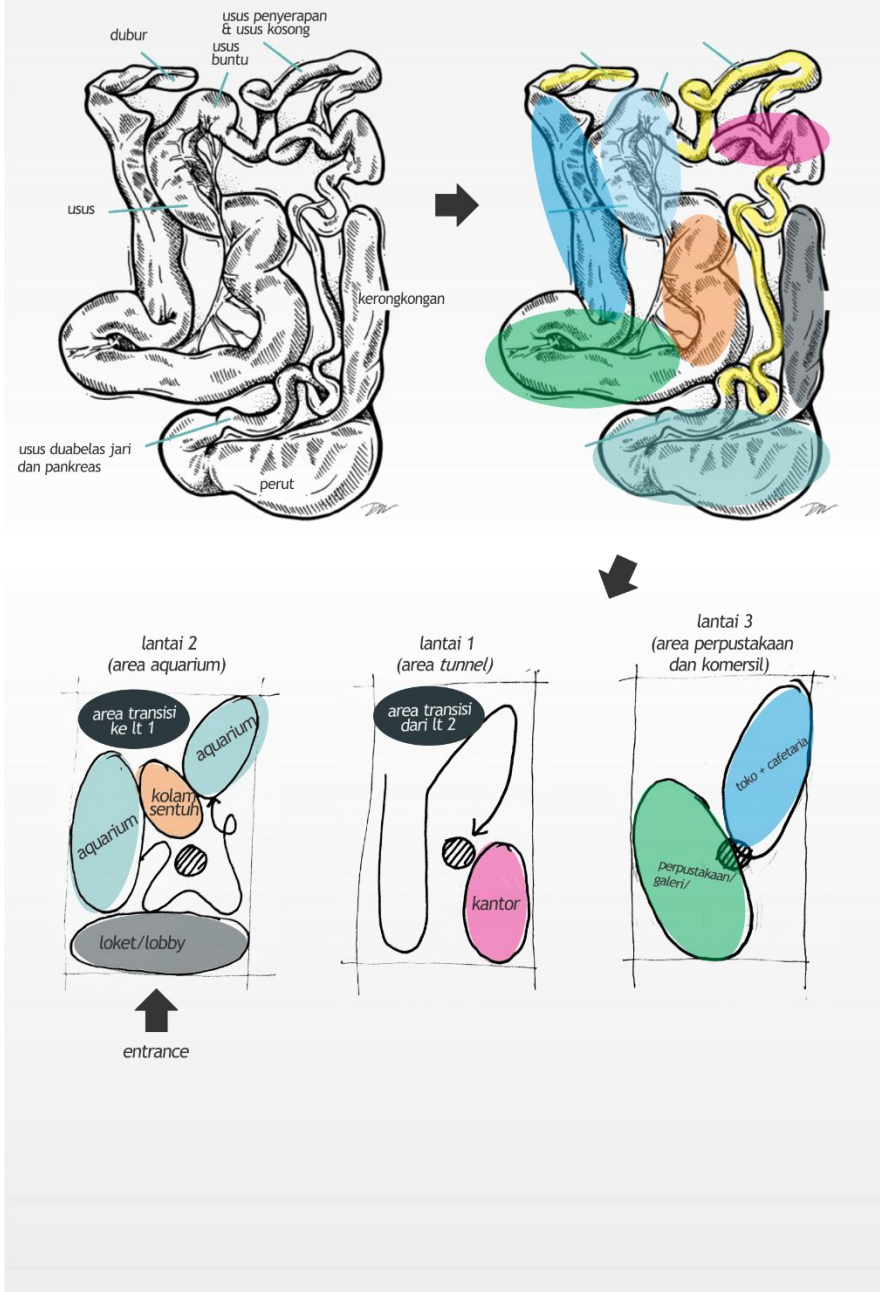
Akses menuju objek rancangan dibagi menjadi dua *enter* dan *exit*.

Untuk memperjelas akses ke dalam rancangan, *signage* ditambahkan.



Gambar 4. 21 Analisis Aksesibilitas
(Sumber : Analisis, 2020)

analisis sirkulasi bangunan

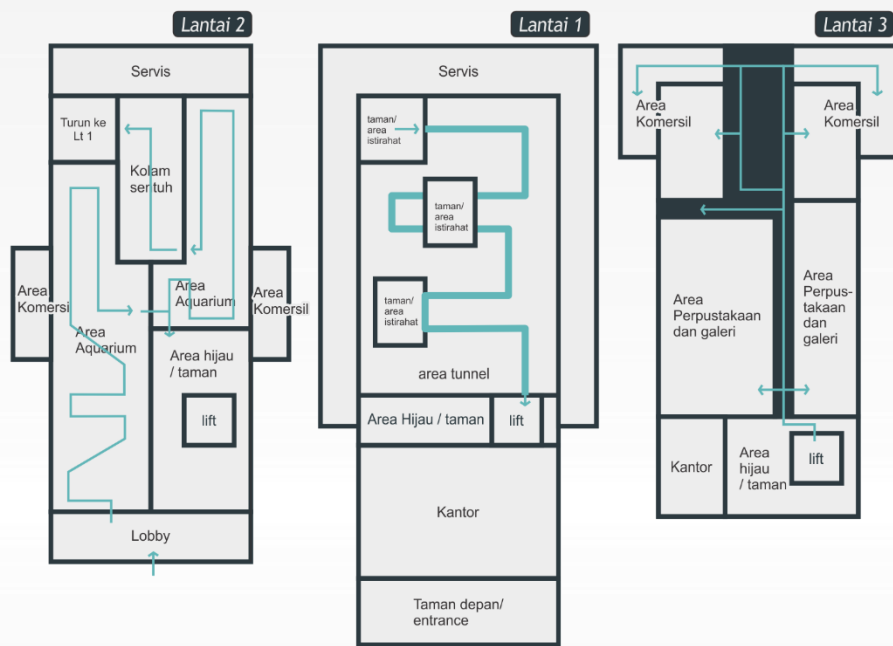


Gambar 4. 22 Analisis Sirkulasi Bangunan

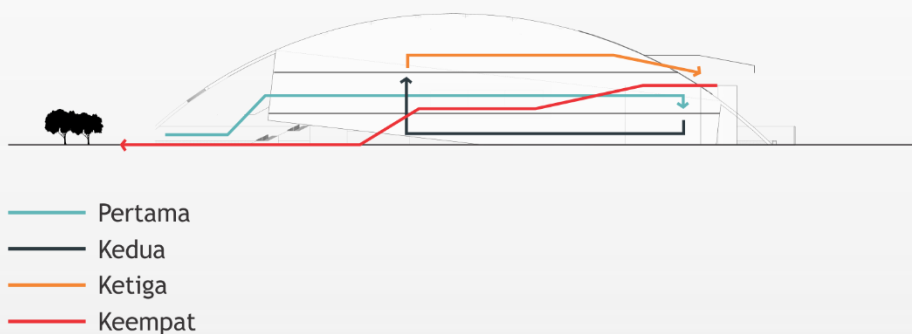
(Sumber : Analisis, 2020)

.analisis sirkulasi bangunan

Sirkulasi pada bangunan mengadaptasi sistem sirkulasi pencernaan pada penyu, dengan prinsip 'one way'. Jadi pengunjung hanya mengikuti sirkulasi yang sudah ditetapkan. akan tetapi ada beberapa sirkulasi bercabang yang khusus dibuat untuk area istirahat/taman.

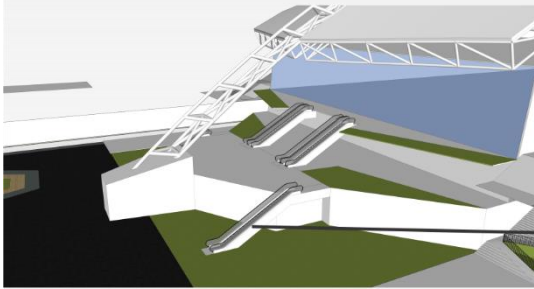


Sirkulasi vertikal pada bangunan. Alur sirkulasi dimulai dari lantai 2 turun ke lantai 1 naik ke lantai 3 dan diakhiri dengan menuruni samping bangunan.

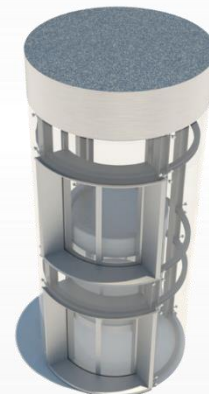
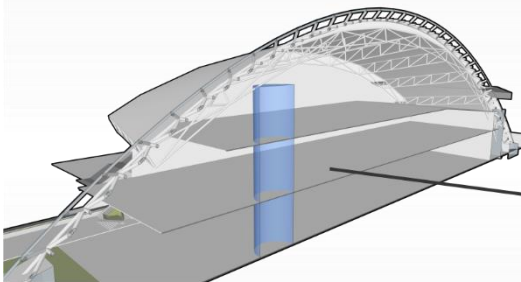


Gambar 4. 23 Analisis Sirkulasi Bangunan
(Sumber : Analisis, 2020)

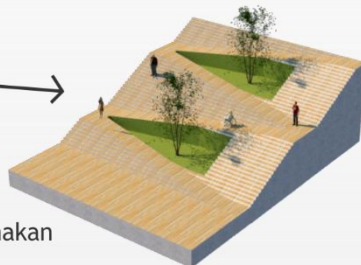
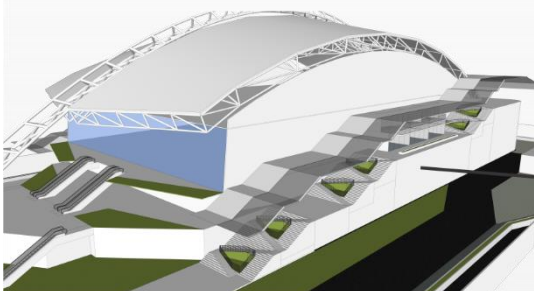
analisis sirkulasi bangunan



Alat transportasi untuk mengangkut pengguna dari lantai 1 ke lantai 2 pada bagian entrance bangunan menggunakan *escalator*.



Alat transportasi untuk mengangkut pengguna dari lantai 1 ke lantai 3 menggunakan tube lift.

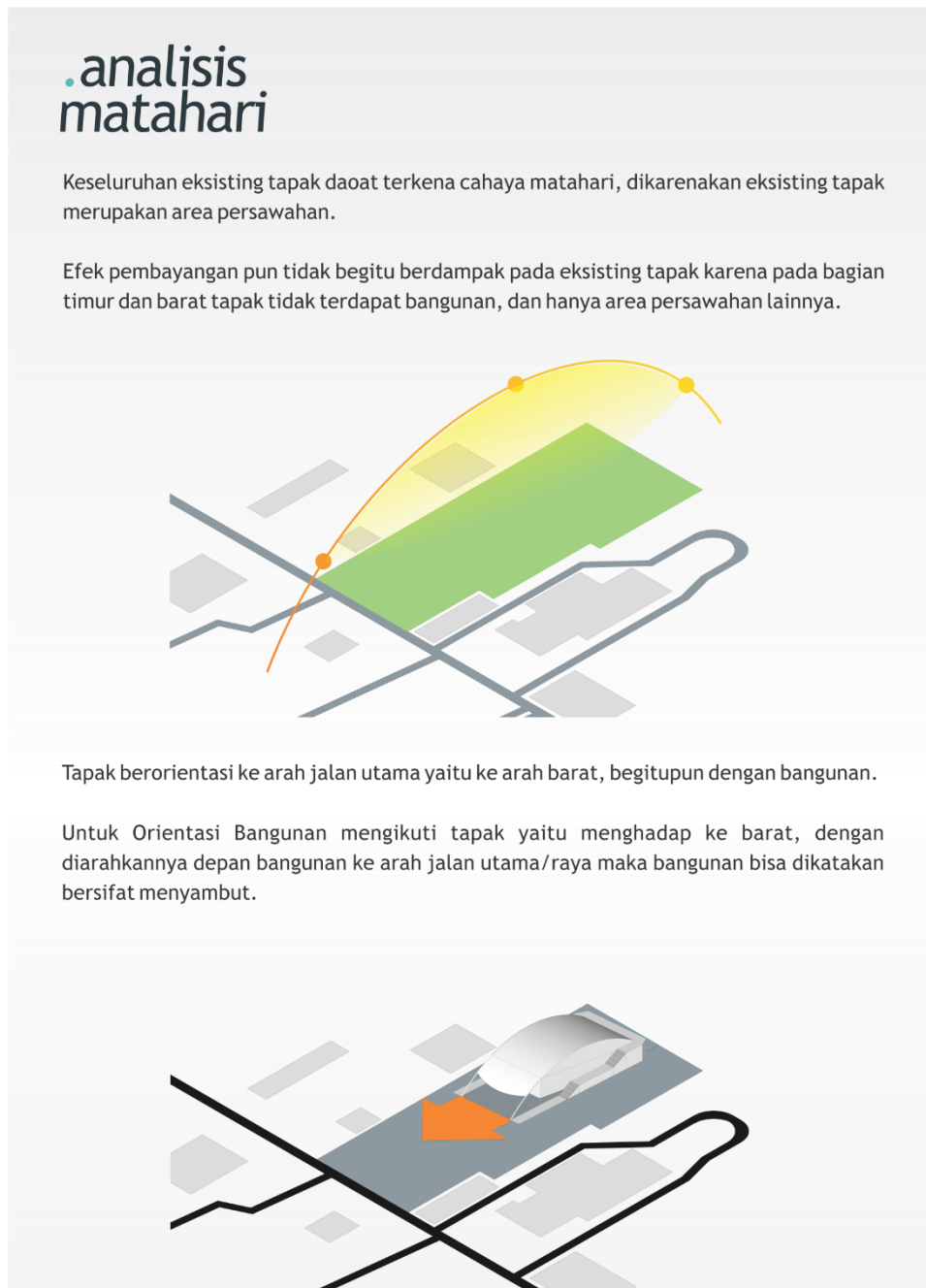


untuk jalur sirkulasi dari lantai 3 menuju lantai 1 menggunakan tangga dan ramp.

Gambar 4. 24 Analisis Sirkulasi Bangunan
(Sumber : Analisis, 2020)

4.5 Analisis Matahari

Analisis Matahari berisi solusi dalam mengolah cahaya matahari yang masuk ke tapak dan akan diaplikasikan pada rancangan.

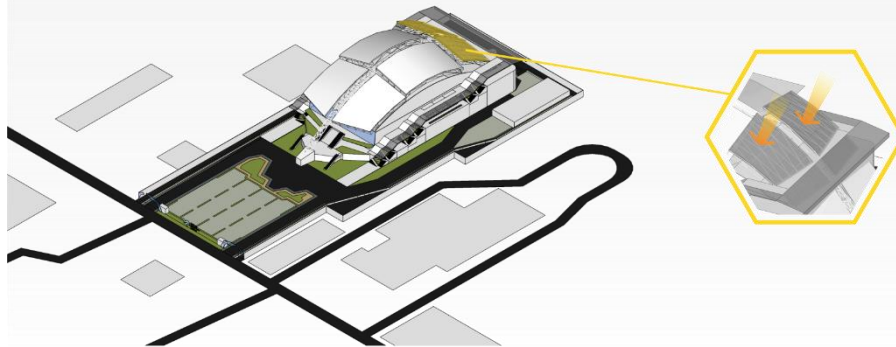


Gambar 4. 25 Analisis Matahari
(Sumber : Analisis, 2020)

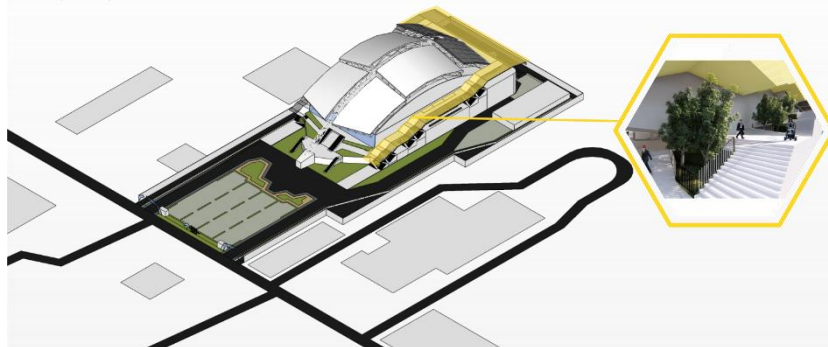
analisis matahari

Material atap yang digunakan untuk melindungi bangunan adalah 'EFTE' dan atap lengkung galvalum.

Material "EFTE" sangat cocok karena memiliki sifat ringan, kuat, tidak terpengaruh sinar UV atau polusi atmosfer yang berbanding lurus dengan sisik Penyu yang bersifat keras guna melindungi penyu dari serangan predator atau ancaman alam lainnya serta sisik penyu bersifat ringan.



pada bagian atap belakang menggunakan bahan "EFTE" yang transparan dan tahan terhadap radiasi sinar matahari. guna memanfaatkan dan memaksimalkan sinar matahari pada pukul 8.00 - 11.30 WIB.



Pada area komersil ditambahkan sosoran sebagai peneduh untuk pengguna.

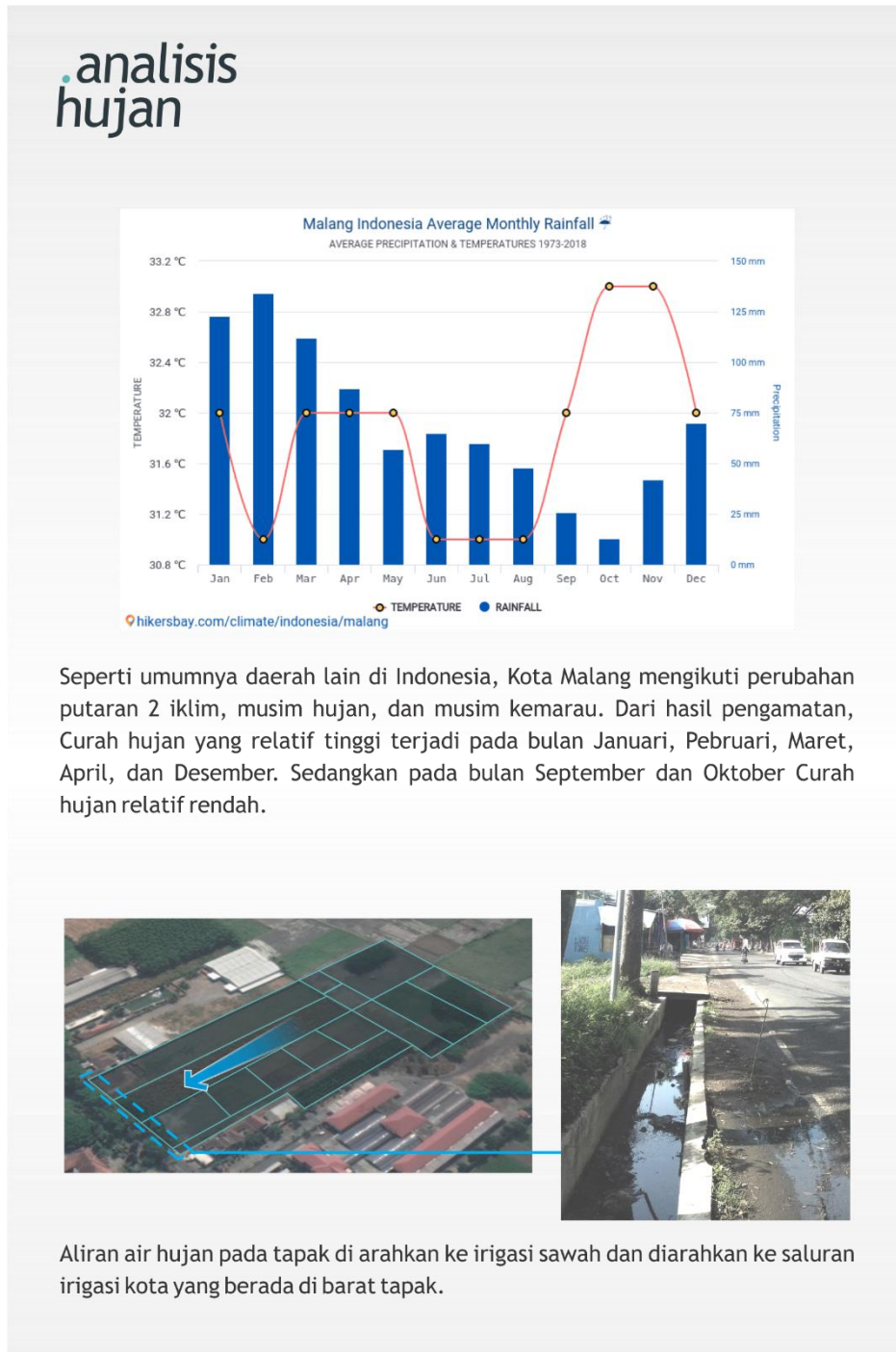
Sosoran dibagi menjadi 2 yang berbahan galvalum berfungsi sebagai peneduh dari hujan serta matahari, dan berbahan "EFTE" sebagai peneduh dari hujan dan menerima cahaya matahari.

Bentukan transisi dari sosoran berbahan galvalum ke bahan "EFTE" diambil dari bentukan dasar sisik pada cangkang penyu yaitu segi enam, yang disusun secara *random*.

Gambar 4. 26 Analisis Matahari
(Sumber : Analisis, 2020)

4.6 Analisis Hujan

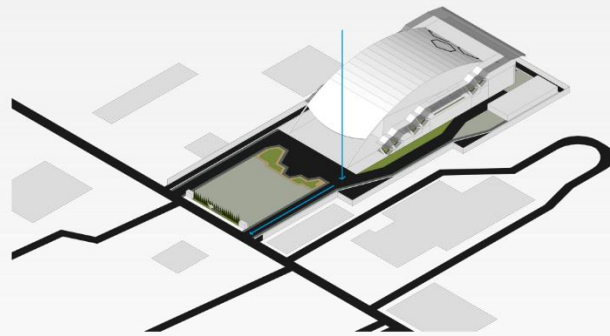
Analisis Hujan berisi solusi pemanfaatan air hujan pada rancangan, ataupun perlakuan terhadap air hujan.



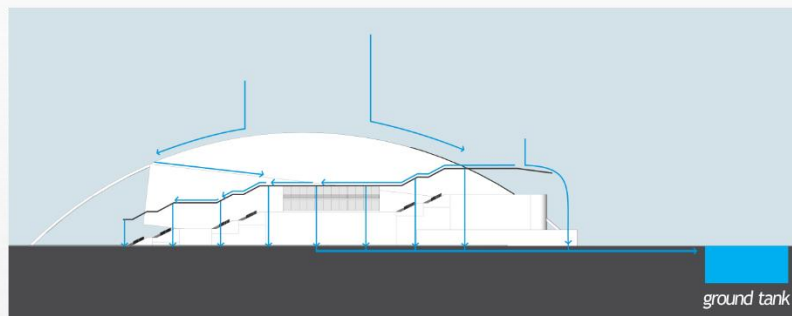
Gambar 4. 27 Analisis Hujan

(Sumber : Analisis, 2020)

analisis hujan



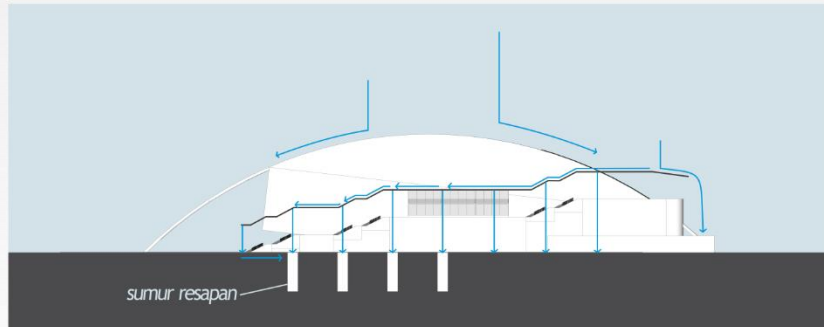
Air Hujan yang jatuh pada lahan terbuka (jalan) akan mengalir ke gorong-gorong yang diarahkan ke irigasi kota di depan tapak.



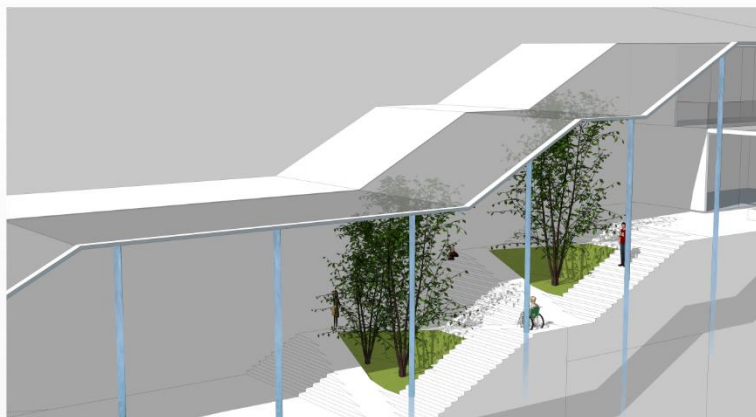
Untuk menangani air hujan pada bangunan, ditambahkannya talang pada atap bangunan. air dari talang akan dialirkan menuju ke ground tank. setelah air terkumpul di ground tank, maka air dapat digunakan sebagai sumber dari hydrant ataupun juga untuk menyiram vegetasi pada tapak.

Gambar 4. 28 Analisis hujan
(Sumber : Analisis, 2020)

.analisis hujan



Untuk menangani air hujan pada bangunan, ditambahkannya talang pada atap bangunan. untuk mengalirkan air hujan dari atap ke sumur resapan.



Talang yang terdapat pada atap bagian samping bangunan, aliran air akan dijatuhkan setiap 5 meter. Lubang pada talang diperbanyak agar beban air terhadap talang lebih ringan dan juga menambah estetika ketika air jatuh.

Gambar 4. 29 Analisis Hujan

(Sumber : Analisis, 2020)

4.7 Analisis Vegetasi

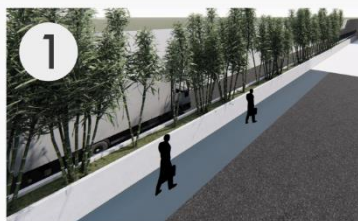
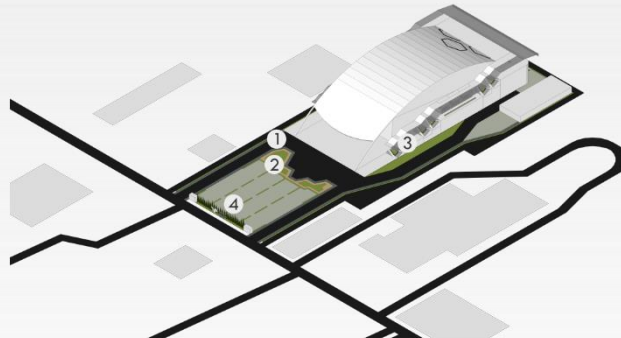
Analisis Vegetasi merupakan analisis terhadap vegetasi yang akan diletakkan pada tapak ataupun bangunan yang solutif terhadap masalah pada lingkungan.



Gambar 4. 30 Analisis Vegetasi

(Sumber : Analisis, 2020)

.analisis vegetasi



Pembatas jalur servis dan jalur utama objek dibatasi dengan tanaman bambu yang dapat menghalau debu dan meredam suara.



Pohon Tanjung sebagai peneduh pada area taman didepan bangunan utama diperuntukkan untuk pengunjung.



Pohon *crabapple* pada sirkulasi jalan keluar pengunjung, guna menumbuhkan suasana sejuk/alami.



Pohon tanjung juga diletakkan pada area parkir pengunjung guna peneduh untuk kendaraan.

semak-semak sebagai pembatas antara area parkir dengan jalur pejalan kaki/pedestrian.

Gambar 4. 31 Analisis Vegetasi
(Sumber : Analisis, 2020)

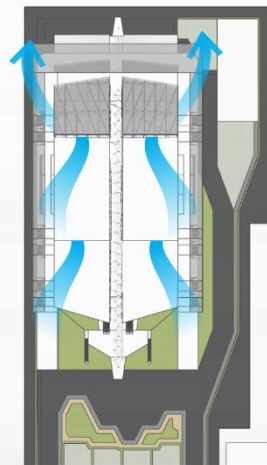
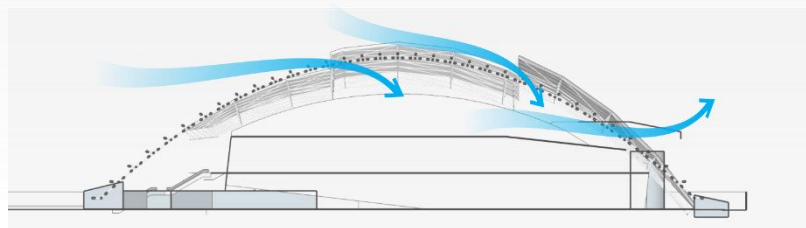
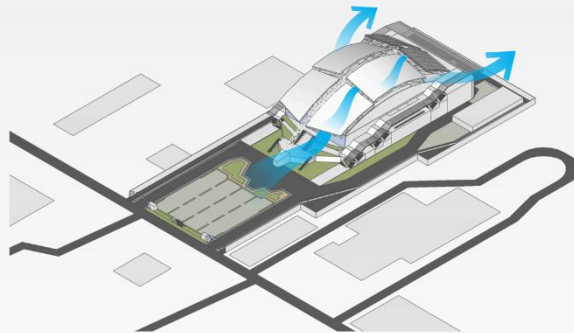
4.8 Analisis Angin

Analisis Angin berisi bagaimana cara mengarahkan angin alami yang dimasukkan atau di saring ke dalam tapak atau bangunan.



Gambar 4. 32 Analisis Angin
(Sumber : Analisis, 2020)

.analisis angin



Adanya ventilasi pada bagian depan atas bangunan guna mengalirkan udara pada lantai atas bangunan, dan dikeluarkan dari samping atas bangunan.

Adanya sirkulasi udara alami di lantai atas difungsikan untuk mengembalikan suasana 'bawah laut' ke suasana 'permukaan'.

Gambar 4. 33 Analisis Angin
(Sumber : Analisis, 2020)

4.9 Analisis Kebisingan

Analisis Kebisingan mengatur bagaimana cara menyaring/meredam polusi suara dari luar tapak, seperti adanya ruang akustik pada bangunan.

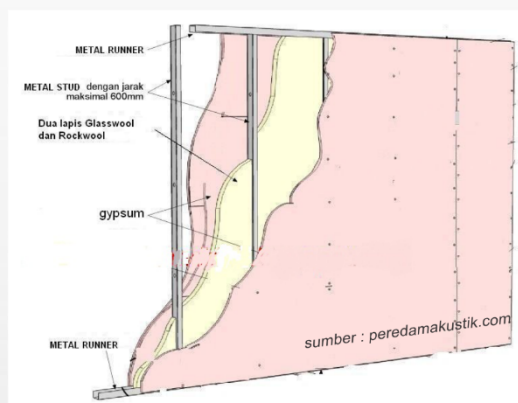
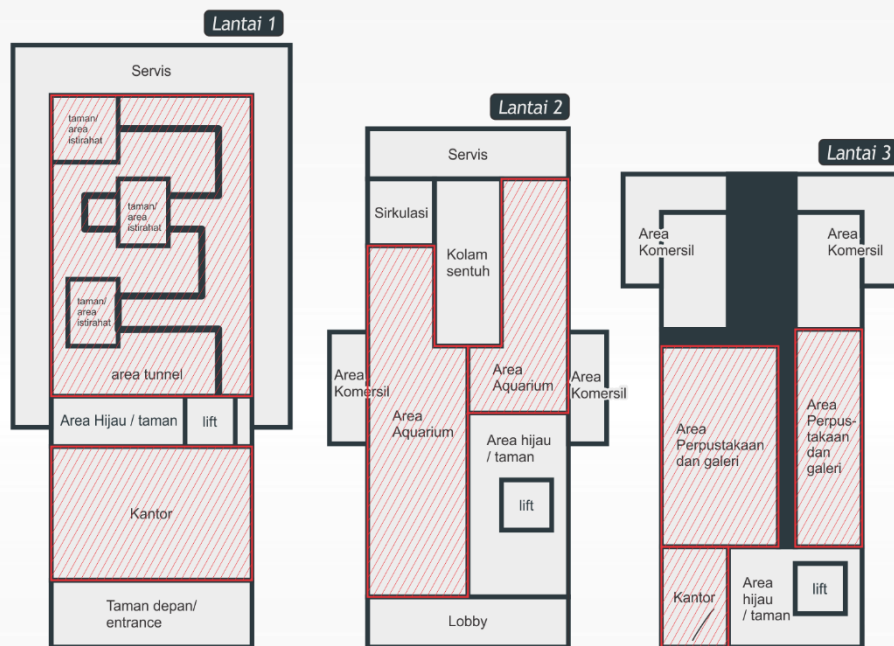


Gambar 4. 34 Analisis Kebisingan
(Sumber : Analisis, 2020)

analisis kebisingan

dengan adanya gangguan berupa suara/ kebisingan, maka ada beberapa perlakuan ruangan yang berbeda, yaitu menggunakan dinding akustik.

Pada bagian aquarium dan tunnel jelas mempunyai ruang yang bersifat akustik, karena menjaga biota laut agar tetap tenang dan tidak stres akibat gangguan suara yang berlebihan. Begitu juga pada kantor dan perpustakaan/museum.



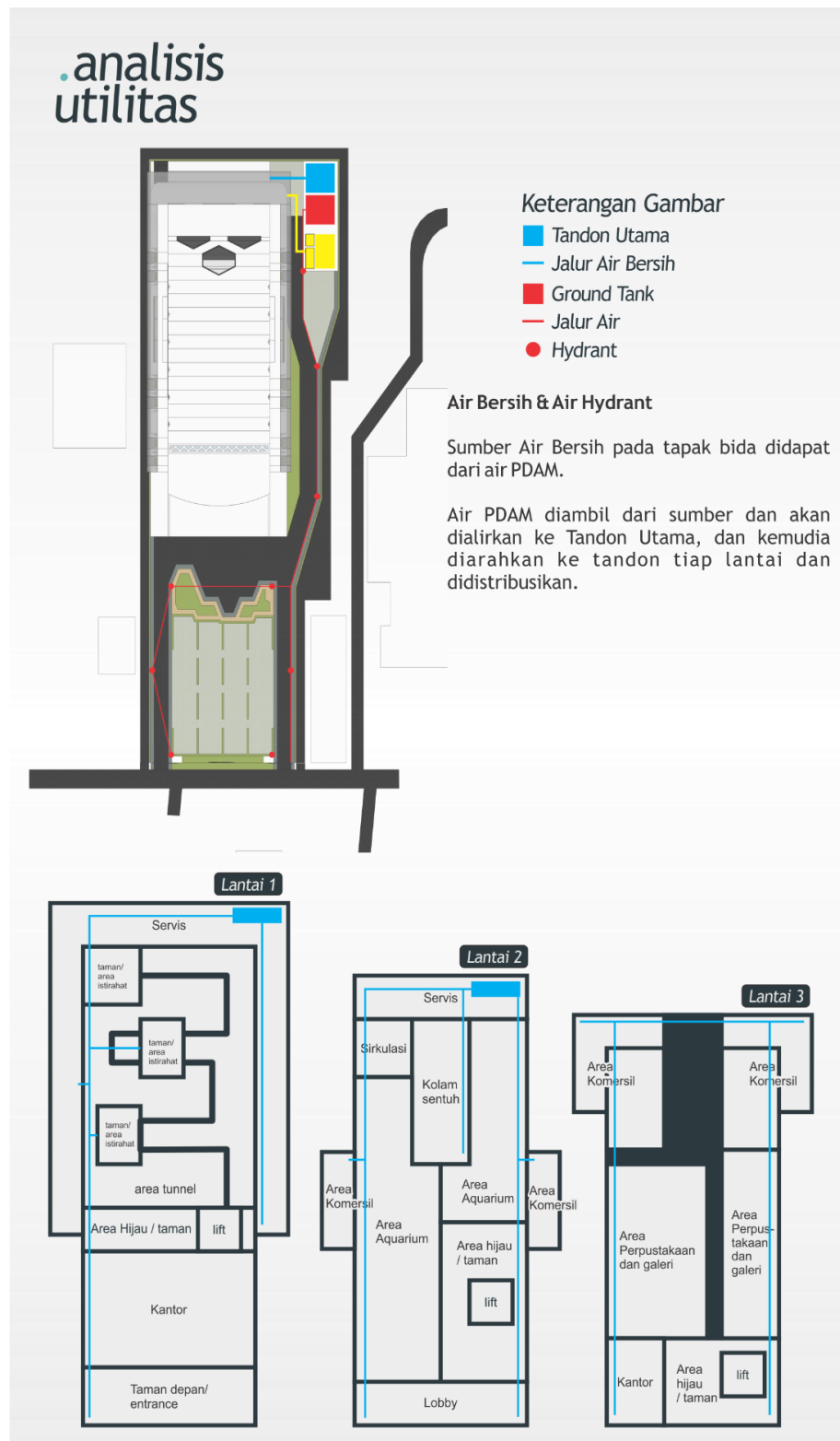
Ini merupakan lapisan material untuk dinding akustik.

Gambar 4. 35 Analisis Kebisingan

(Sumber : Analisis, 2020)

4.10 Analisis Utilitas

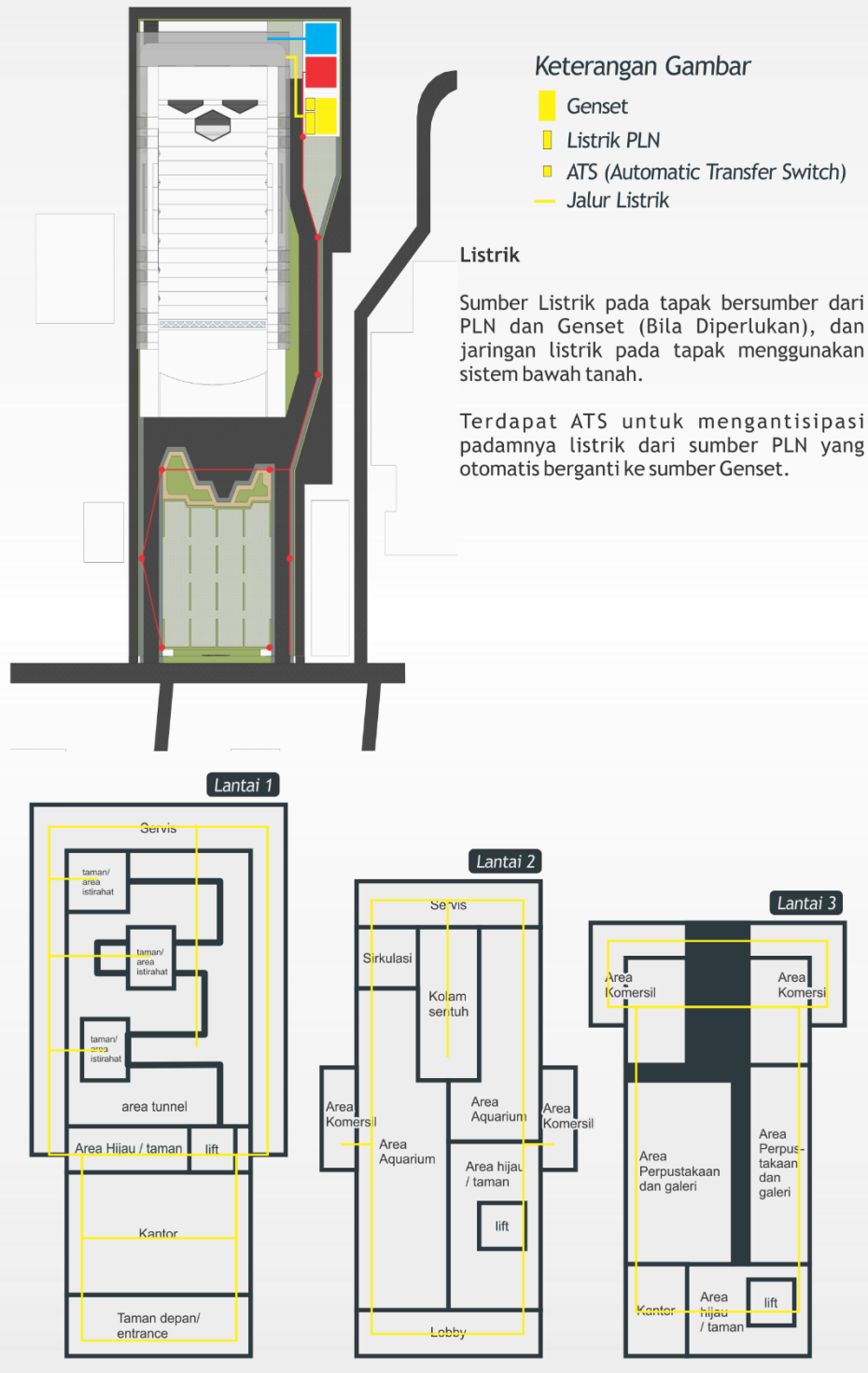
Analisis Utilitas mengatur bagaimana jalur dan jalannya saluran utilitas seperti air bersih, hydrant, air kotor, dan listrik.



Gambar 4. 36 Utilitas Air Bersih

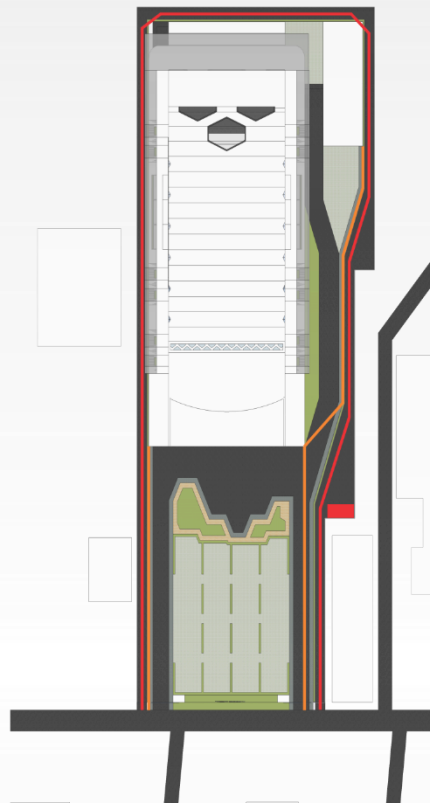
(Sumber : Analisis, 2020)

.analisis utilitas



Gambar 4. 37 Utilitas Listrik
(Sumber : Analisis, 2020)

analisis utilitas



Keterangan Gambar

- Jalur Air Kotor
- Tempat Sampah
- Jalur Truk Sampah

Air Kotor dan Sampah

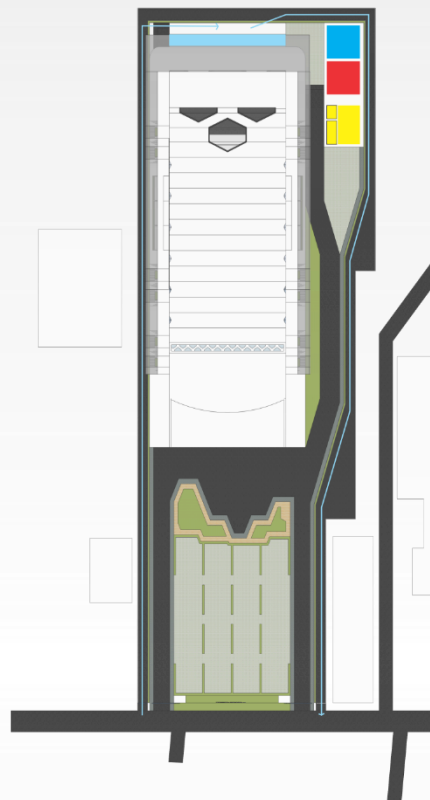
Air Kotor Pada tapak langsung mengarah pada irigasi kota pada bagian barat tapak.

Untuk Sampah, terdapat Tempat Penampungan Sementara, yang akan diangkut oleh truk sampah.



Gambar 4. 38 Utilitas Air Kotor
(Sumber : Analisis, 2020)

.analisis utilitas



Keterangan Gambar

- Tandon Air Laut
- Jalur Truk Air Laut

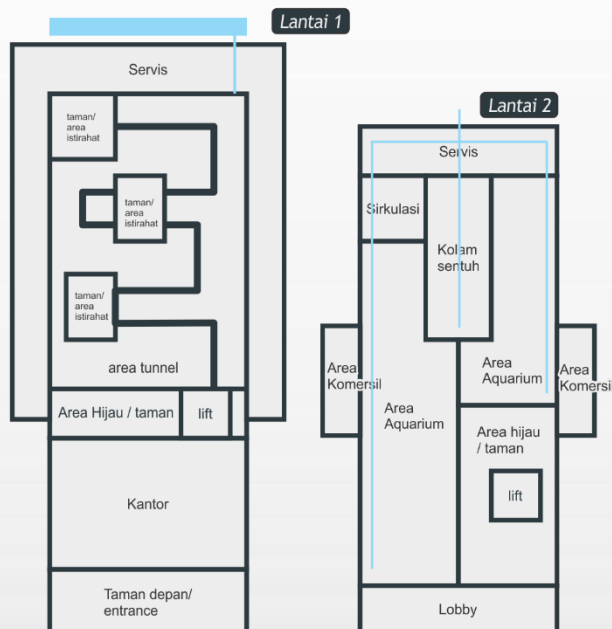
Air Laut

Pengadaan air laut pada Aquarium diambil dari air laut yang berada di area laut di Malang Selatan, yang kemudian diangkut dengan truk air dan di distribusikan ke dalam tangki-tangki aquarium.

untuk menjaga kadar asin pada air laut aquarium, maka ditambahkan garam laut instan.



Untuk menjaga air laut tetap dalam keadaan jernih dan bersih, filter pasir dinilai dapat dijadikan solusi.

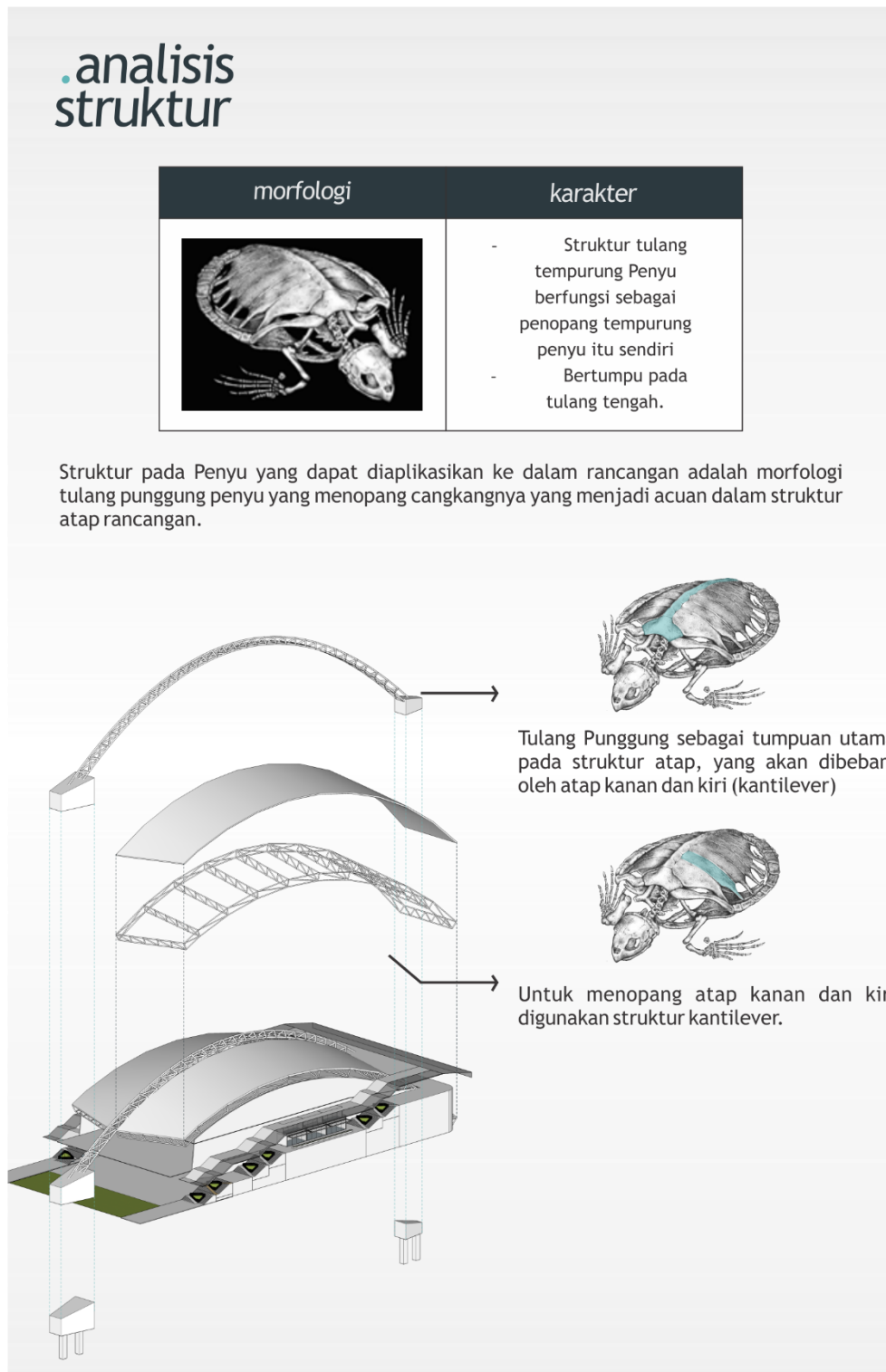


Gambar 4. 39 Analisis Utilitas Air Asin

(Sumber : Analisis, 2020)

4.11 Analisis Struktur

Analisis Struktur menentukan struktur apa yang akan digunakan pada rancangan dan didasari dengan pendekatan.

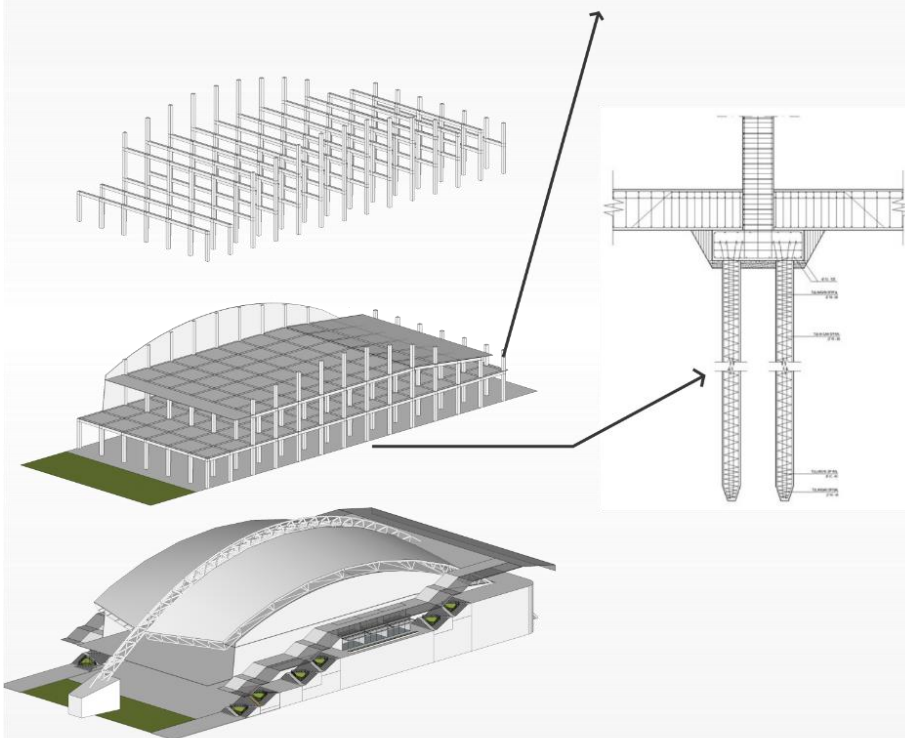


Gambar 4. 40 Analisis Struktur
(Sumber : Analisis, 2020)

analisis struktur

Untuk Struktur tengah, rancangan ini menggunakan *grid structure* dengan material baja *Wide Flange* yang lebih lentur dan lebih ringan untuk menghadapi guncangan/getaran yang dihasilkan dari aquarium.

Untuk Struktur Bawah, Pondasi *Strauss Pile* dipilih untuk memperkuat struktur pada rancangan ini

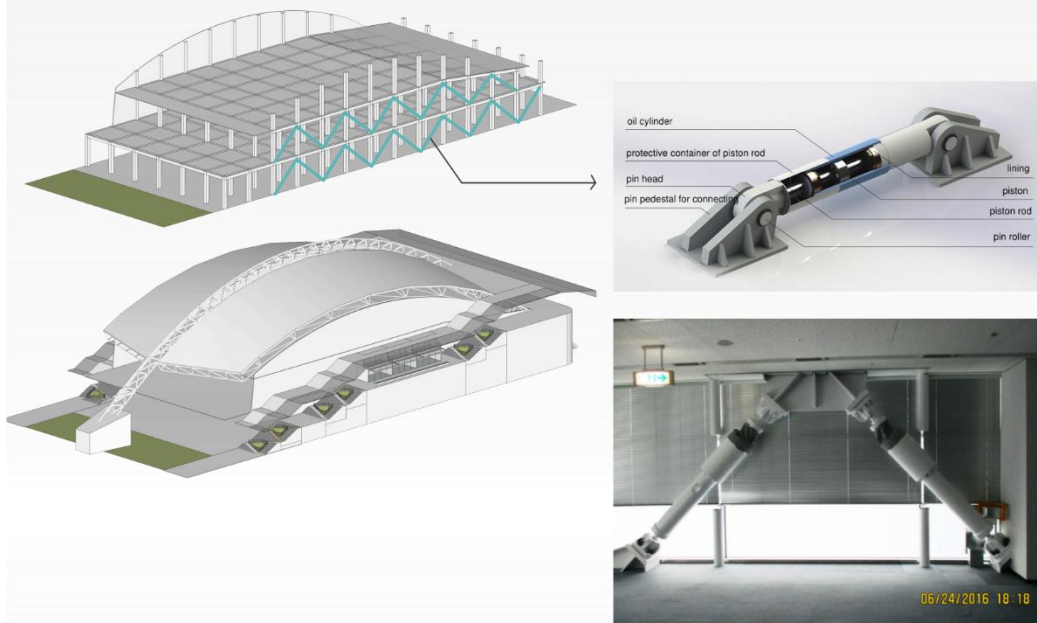


Pondasi Straus pile akan melengkapi struktur bagian bawah dari rancangan Malang Aquarium Center ini.

Gambar 4. 41 Analisis Struktur
(Sumber : Analisis, 2020)

analisis struktur

Karena MAC terletak di daerah yang sering dilanda gempa yaitu Indonesia, maka upaya untuk mengurangi kerusakan bangunan akibat guncangan gempa adalah menggunakan teknologi damper pada struktur bangunan MAC.



Pola penempatan Peredam Gempa FVD (Fluid Viscous Damper) terletak pada bagian sentral struktur bangunan, di bagian tengah struktur bangunan ataupun pada struktur bagian samping bangunan.

Gambar 4. 42 Analisis Struktur

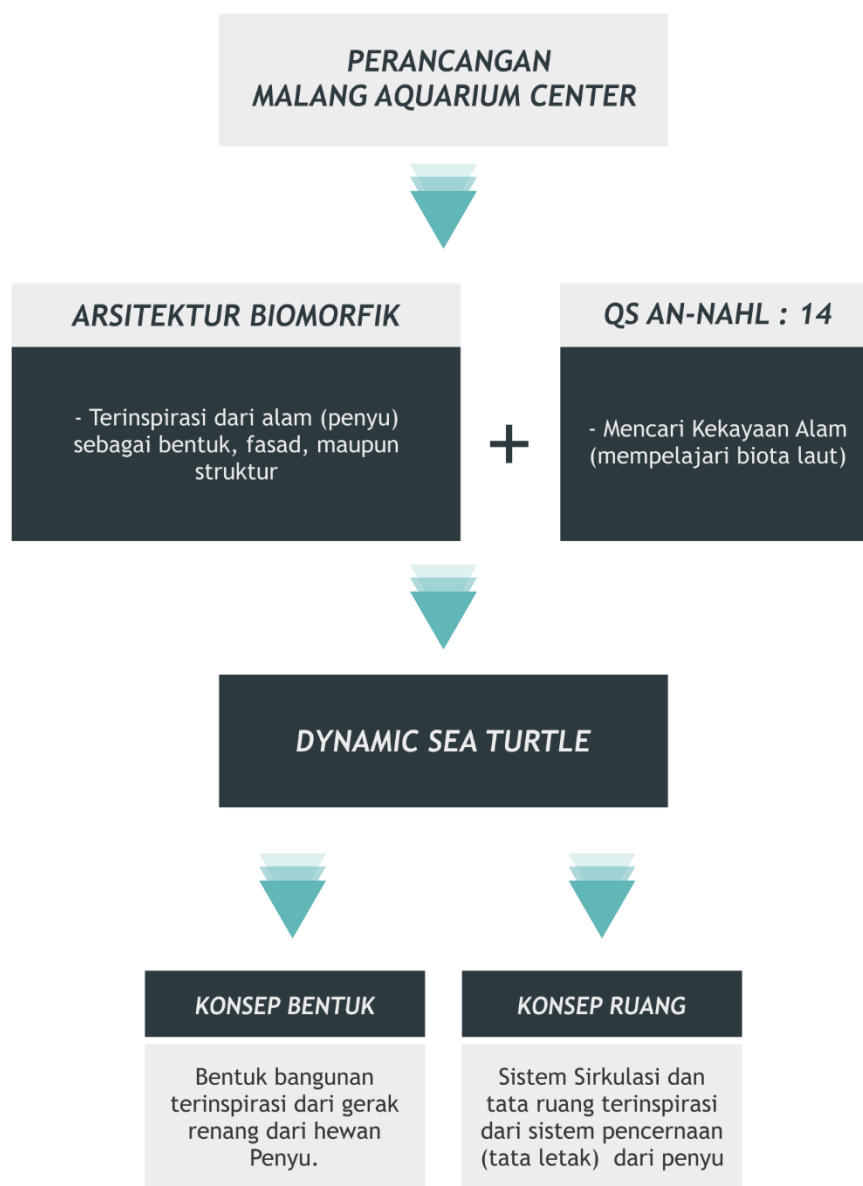
(Sumber : Analisis, 2020)

BAB V
KONSEP PERANCANGAN

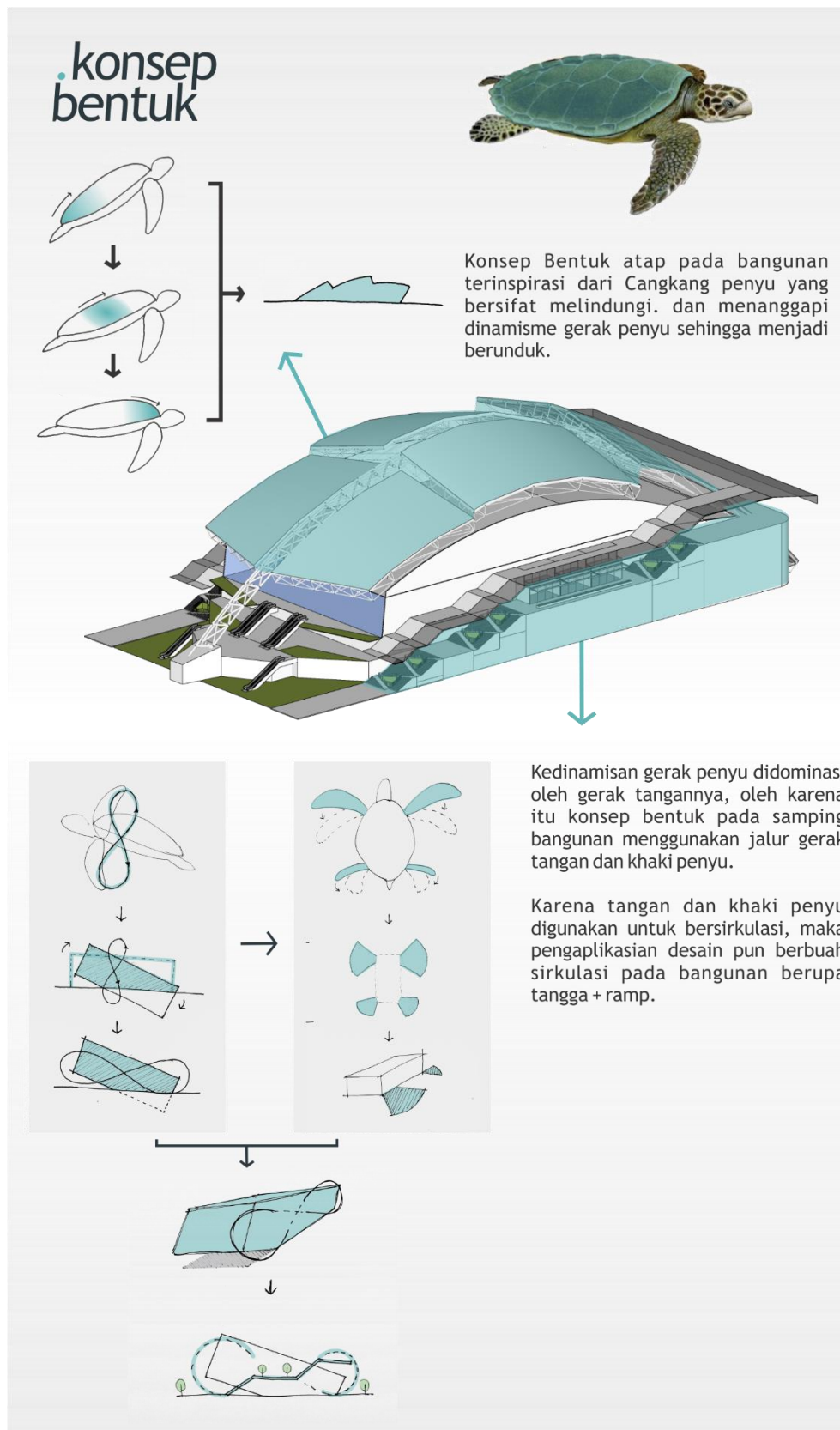
5.1 Konsep Dasar

“Dynamic Sea Turtle”

Konsep Dasar Dari Perancangan Malang Aquarium Center ini adalah “*Dynamic Sea Turtle*” yang berarti Dinamisme Penyu menjadi acuan dalam merancang. Dinamis berarti bergerak dan menyesuaikan diri. Mengaplikasikan gerak penyu kedalam bentuk dasar bangunan dan sistem pencernaan ke dalam tata ruang dan sirkulasi.



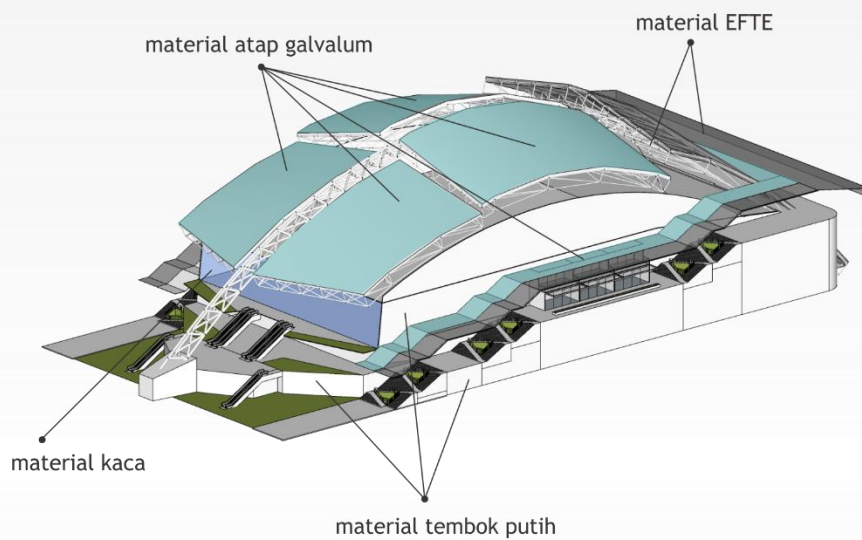
5.2 Konsep Bentuk



Gambar 5. 1 Konsep Bentuk
(Sumber : Analisis, 2020)

.konsep tampilan

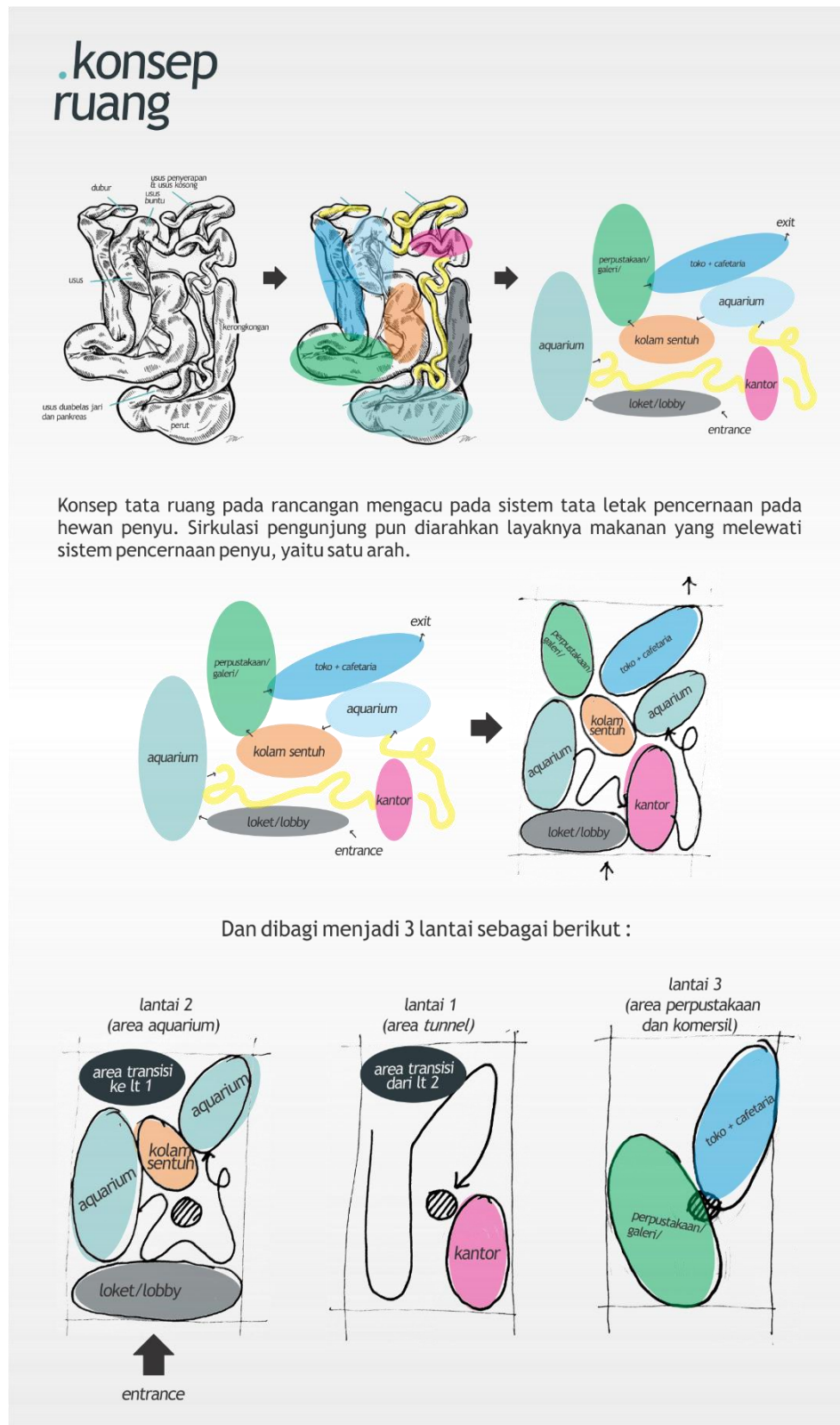
Konsep tampilan pada rancangan MAC ini mengacu kepada tampilan penyu hijau pada umumnya, kulitnya yang solid, dengan warna gelap, tempurungnya yang kuat dan menaungi.



Gambar 5. 2 Konsep Tampilan

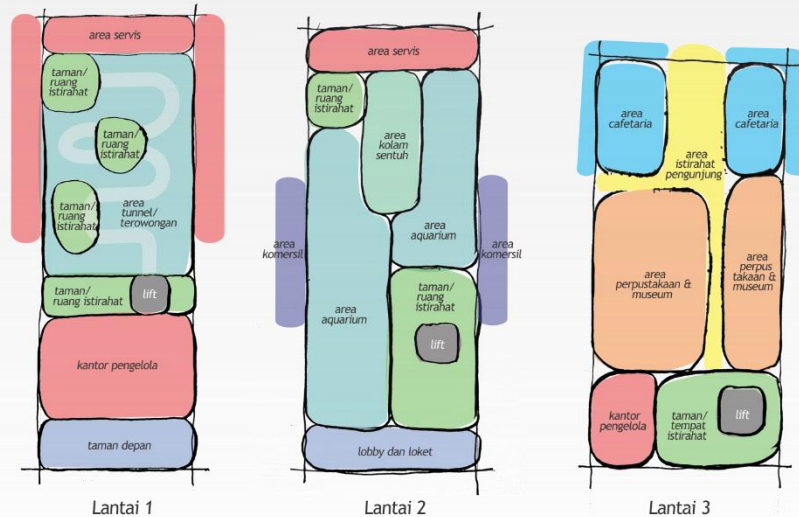
(Sumber : Analisis, 2020)

5.4 Konsep Ruang

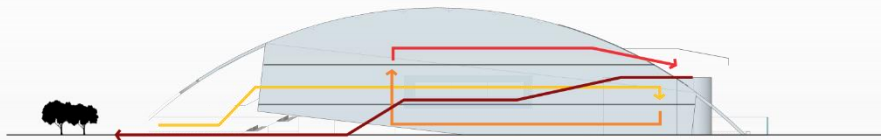


Gambar 5. 3 Konsep Ruang
(Sumber : Analisis, 2020)

.konsep ruang



Pembagian ruang/ zoning pada rancangan. konsep pembagian ruang ini disusun berdasarkan tata letak sistem pencernaan penyu yang sudah di bagi menjadi 3 lantai.

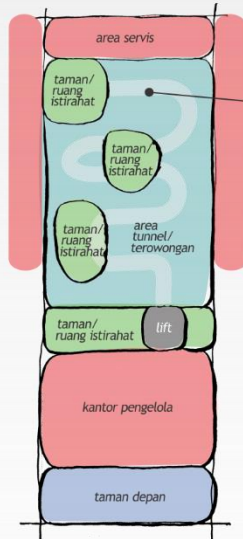


Konsep ruang vertikal pada rancangan mengambil gerak renang penyu dari darat ke laut dan kembali ke darat lagi. dari lantai 2 ke lantai 1 (menyelam ke laut) dan kembali lagi ke lantai 3 (permukaan).

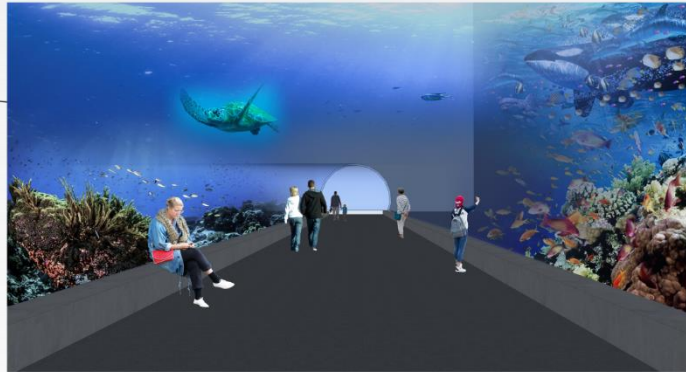
Gambar 5. 4 Konsep Ruang

(Sumber : Analisis, 2020)

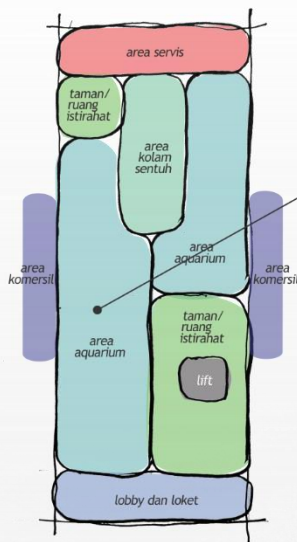
.konsep ruang



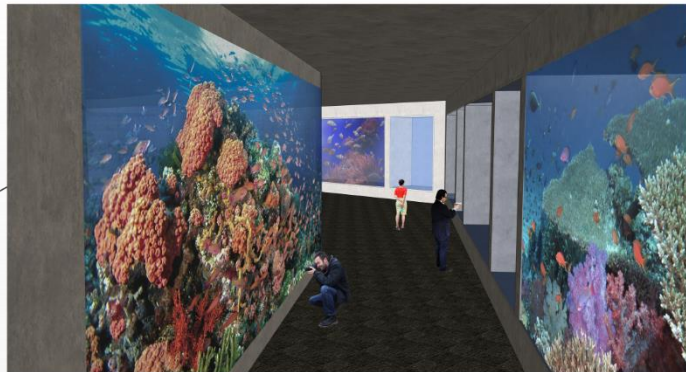
Lantai 1



Interior Area Tunnel



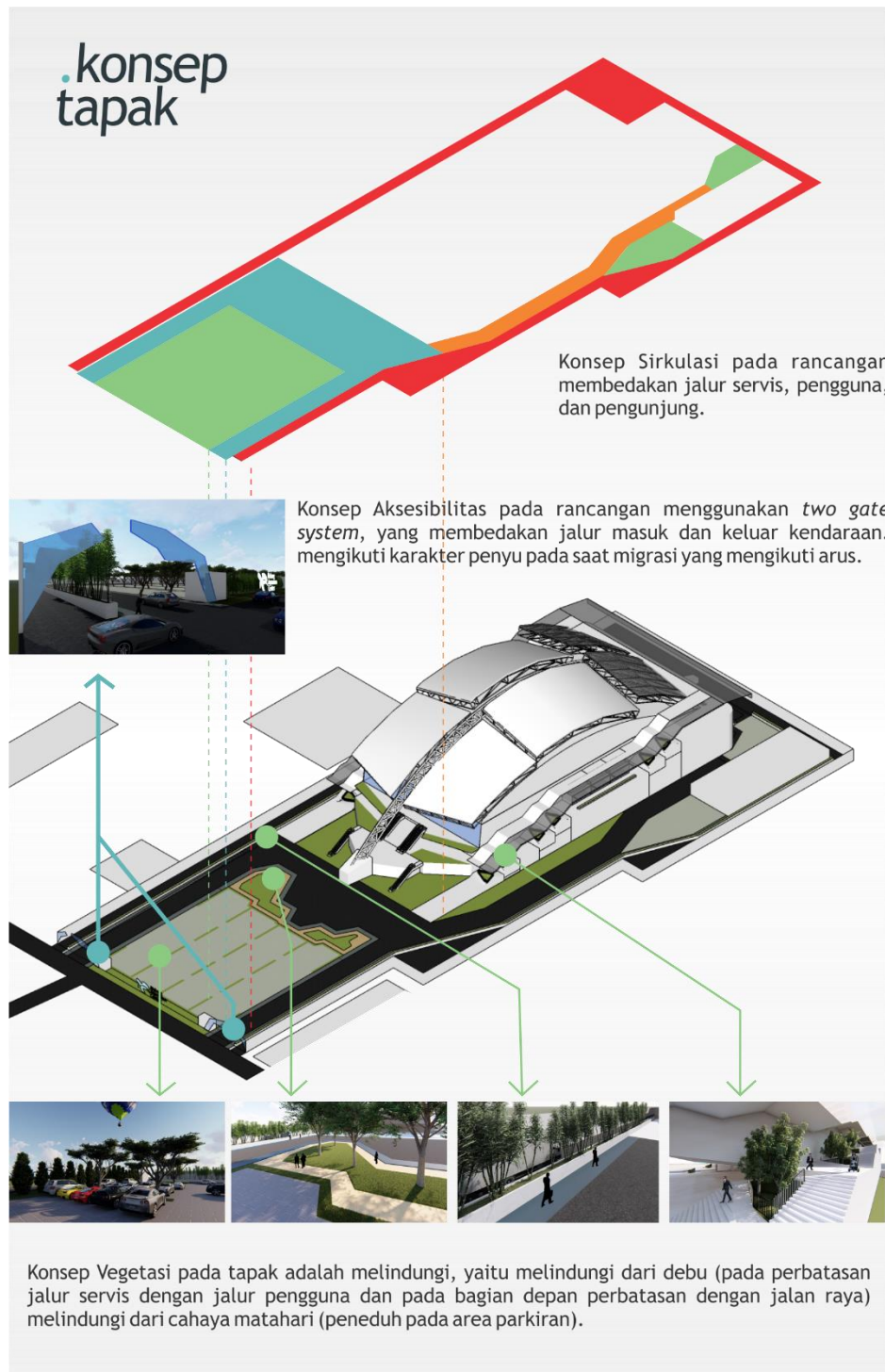
Lantai 2



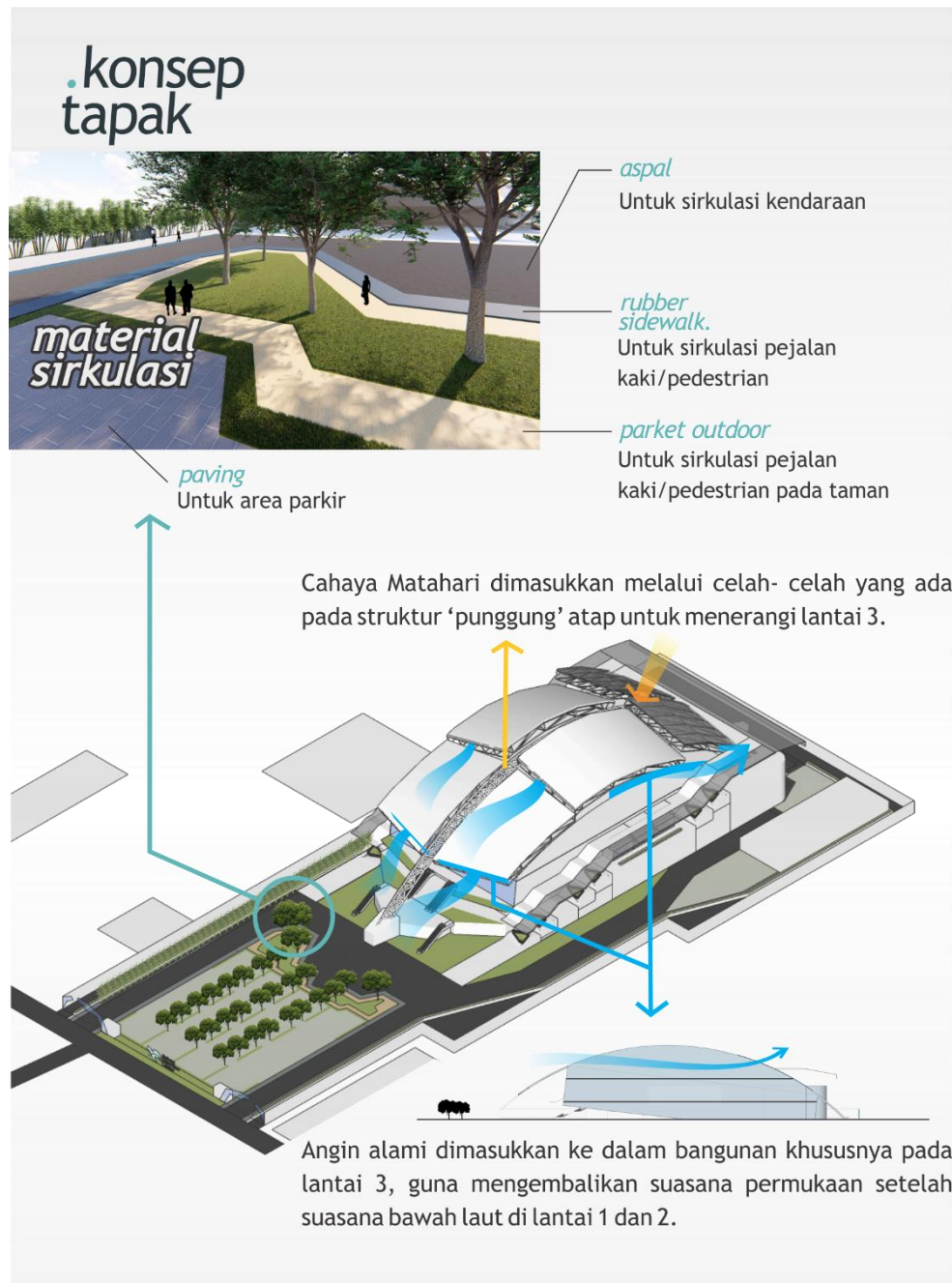
Interior Area Aquarium

Gambar 5. 5 Konsep Ruang Interior
(Sumber : Analisis, 2020)

5.3 Konsep Tapak



Gambar 5. 6 Konsep Tapak
(Sumber : Analisis, 2020)



Gambar 5. 7 Konsep Tapak
(Sumber : Analisis, 2020)

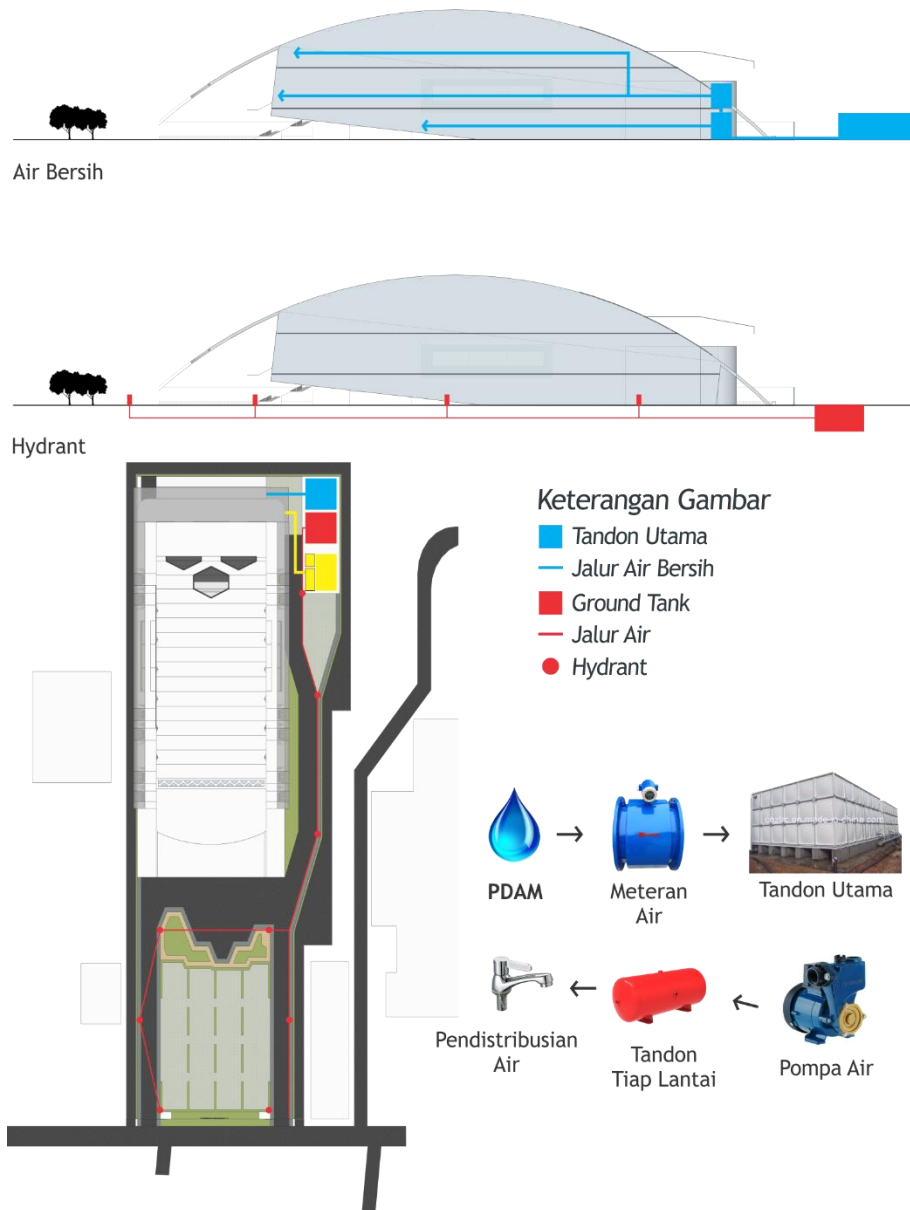
5.6 Konsep Utilitas

.konsep utilitas

Air Bersih

Konsep Air Bersih pada bangunan menganalogikan air sebagai sumber kehidupan utama bagi hewan laut tidak terkecuali penyu, jadi air bersih akan di suplai ke seluruh bagian bangunan.

Sistem Air Bersih pada bangunan menggunakan sistem pompa, dikarenakan tandon utama berada di lantai dasar ruang mekanikal elektrik, dan akan di teruskan ke bangunan utama yang memiliki 3 lantai yang harus dipenuhi kebutuhan air bersihnya.

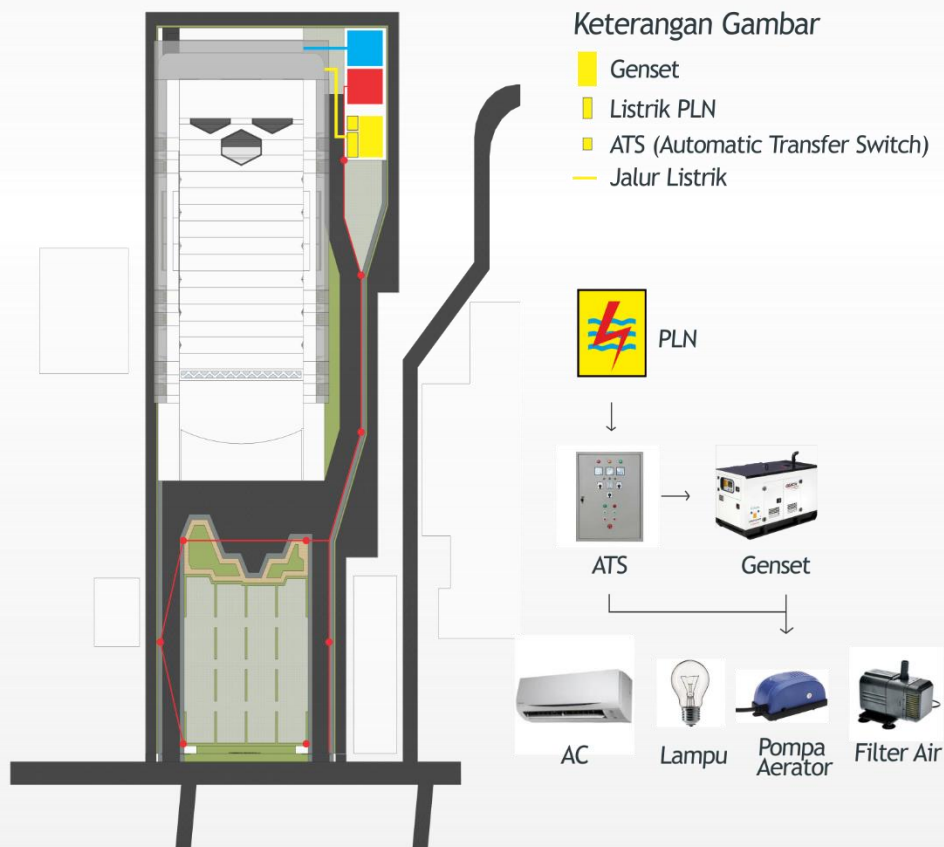
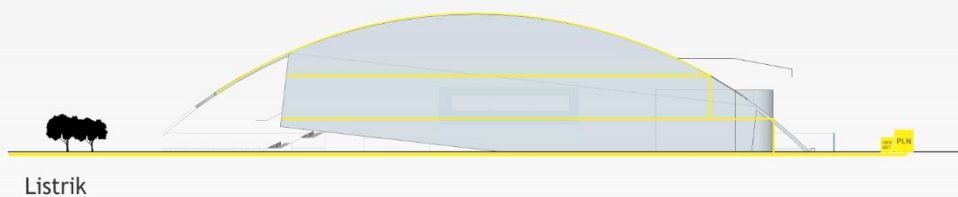


Gambar 5. 8 Konsep Utilitas Air Bersih
(Sumber : Analisis, 2020)

.konsep utilitas

Listrik

Konsep Utilitas Kelistrikan pada rancangan menggunakan konsep listrik jalur bawah tanah, sehingga memungkinkan jalur kabel listrik tidak terlihat dan area lingkungan sekitar terlihat lebih rapi.



Gambar 5. 9 Konsep Utilitas Listrik

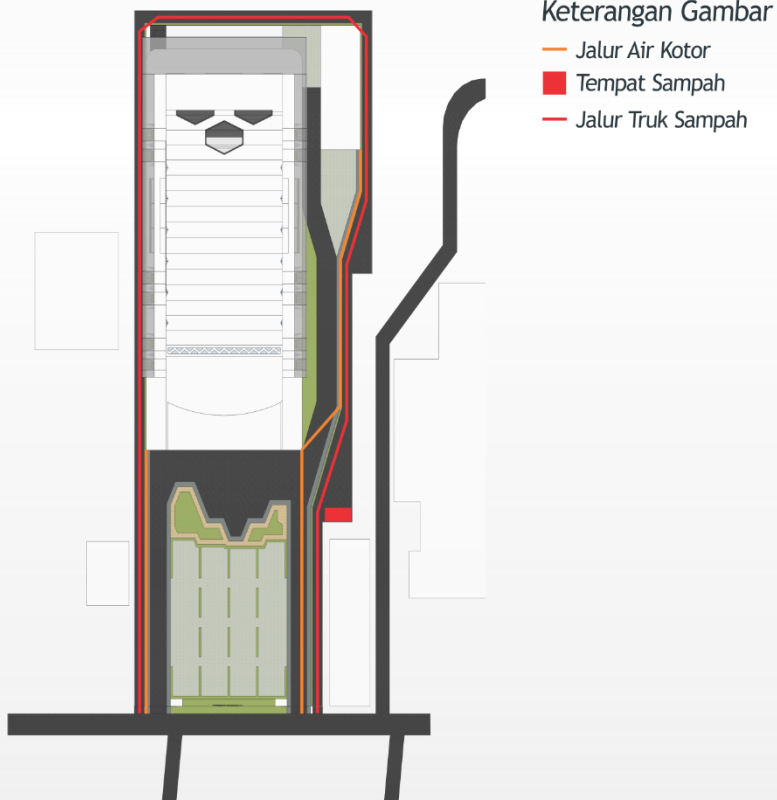
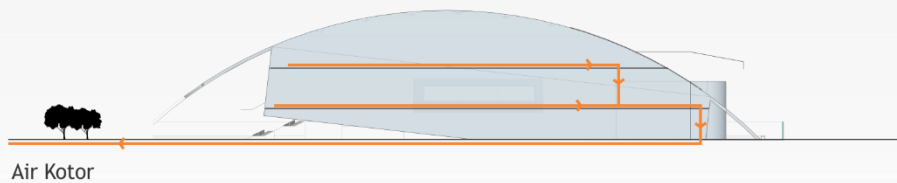
(Sumber : Analisis, 2020)

.konsep utilitas

Air Kotor

Konsep Utilitas pembuangan air kotor pada bangunan sama halnya dengan sistem pencernaan pada penyu, yaitu melewati bagian bawah (perut) dan di teruskan ke bagian belakang.

Bedanya pada bangunan MAC ini adalah air kotor mengalir ke bagian belakang bangunan yang kemudian dialirkan ke bagian depan tapak tempat irigasi kota berada.



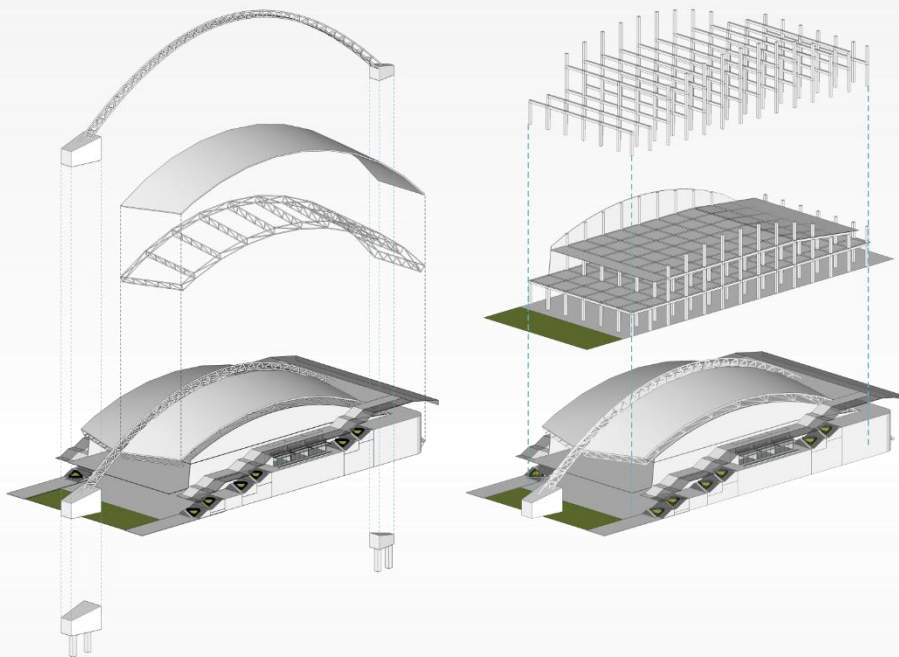
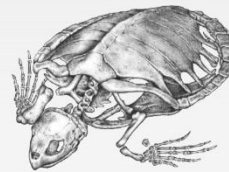
Gambar 5. 10 Konsep Utilitas Air Kotor

(Sumber : Analisis, 2020)

5.5 Konsep Struktur

.konsep struktur

Konsep Struktur pada Bangunan mengikuti prinsip arsitektur biomorfik yang menjadikan struktur alam (penyu) menjadi struktur bangunan, disini struktur penyu yang dipakai adalah struktur tulang tempurung pada penyu yang diaplikasikan menjadi struktur space frame dan kantilever pada atap bangunan.



Konsep struktur tengah mengacu ke struktur tubuh penyu yang membantu menopang seluruh tubuh penyu termasuk tempurung penyu.

Untuk material yang digunakan adalah baja WF yang lebih lentur terhadap tekanan, dan pondasi *strauss pile*.

VFD (Vluid Fiscous Damper) menambah keamanan bangunan menanggapi getaran-getaran yang terjadi pada bangunan.



Gambar 5. 11 Konsep Struktur
(Sumber : Analisis, 2020)

BAB VI

HASIL RANCANGAN

6.1 Hasil Desain Kawasan

Pada Bab ini Hasil dari konsep diatas akan dibahas beserta penerapan prinsip dari arsitektur biomorfik.

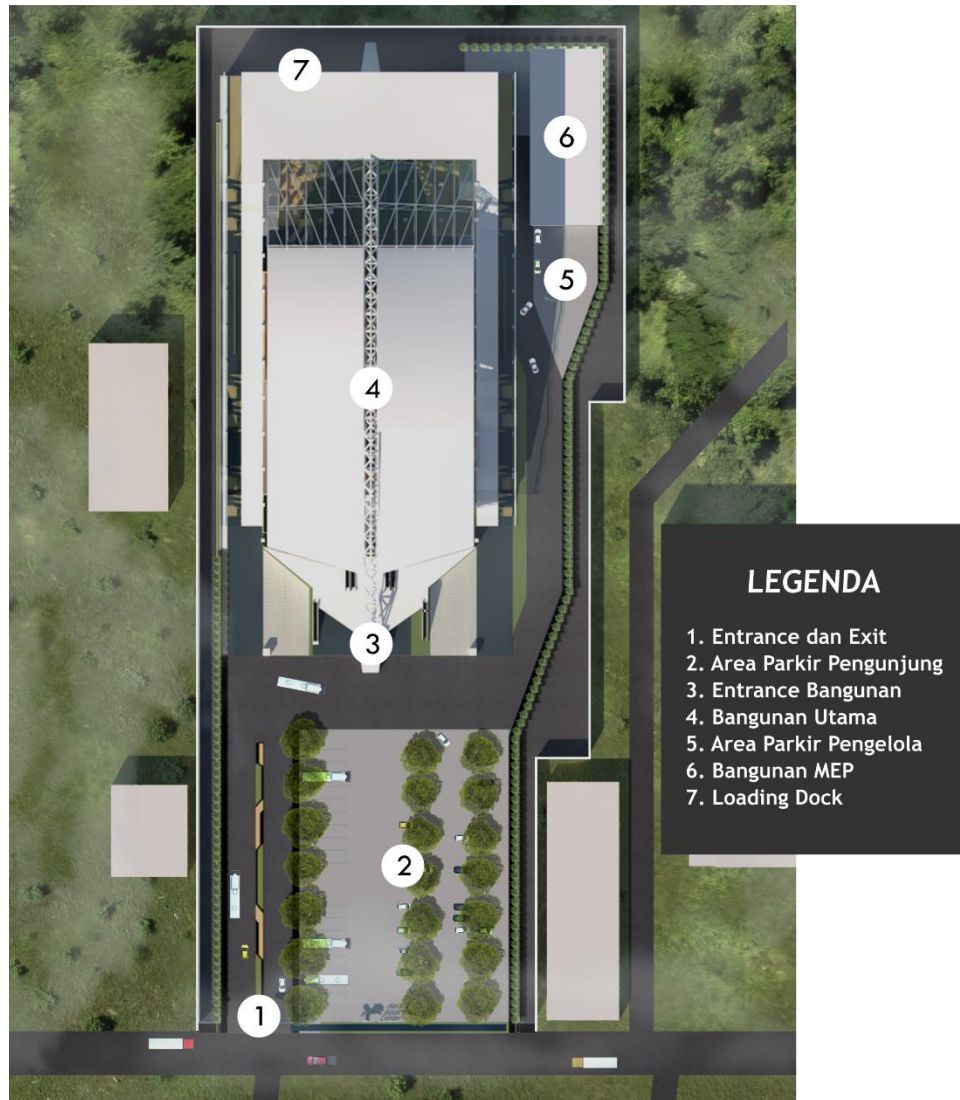
a. Rancangan Kawasan

Malang Aquarium Center mewadahi fungsi wisata dan juga edukasi yang menyuguhkan fasilitas berupa aquarium, kolam sentuh, tunnel, dan juga laboratorium biologi (untuk biota) dan hidroceanografi (untuk air laut). Berikut Hasil Rancangan dalam bentuk gambar.



Gambar 6. 1 Layout Malang Aquarium Center

(Sumber : Hasil Rancangan, 2021)



Gambar 6. 2 Siteplan Malang Aquarium Center
(Sumber : Hasil Rancangan, 2021)

Pada Kawasan Malang Aquarium Center mempunyai konsep melindungi seperti halnya melindungi biota laut, jadi bangunan MAC dilindungi oleh vegetasi yang ada pada Kawasan. Melindungi dari polusi, kebisingan berlebih, dan juga peneduh untuk area parkir.



*Gambar 6. 4 Tampak Depan Kawasan
(Sumber : Hasil Rancangan, 2021)*



*Gambar 6. 3 Tampak Samping Kawasan
(Sumber : Hasil Rancangan, 2021)*

Malang Aquarium Center mewadahi fungsi wisata dan juga edukasi yang menyuguhkan fasilitas berupa aquarium, kolam sentuh, tunnel, dan juga laboratorium biologi (untuk biota) dan hidroceanografi (untuk air laut). Berikut Hasil Rancangan dalam bentuk gambar.



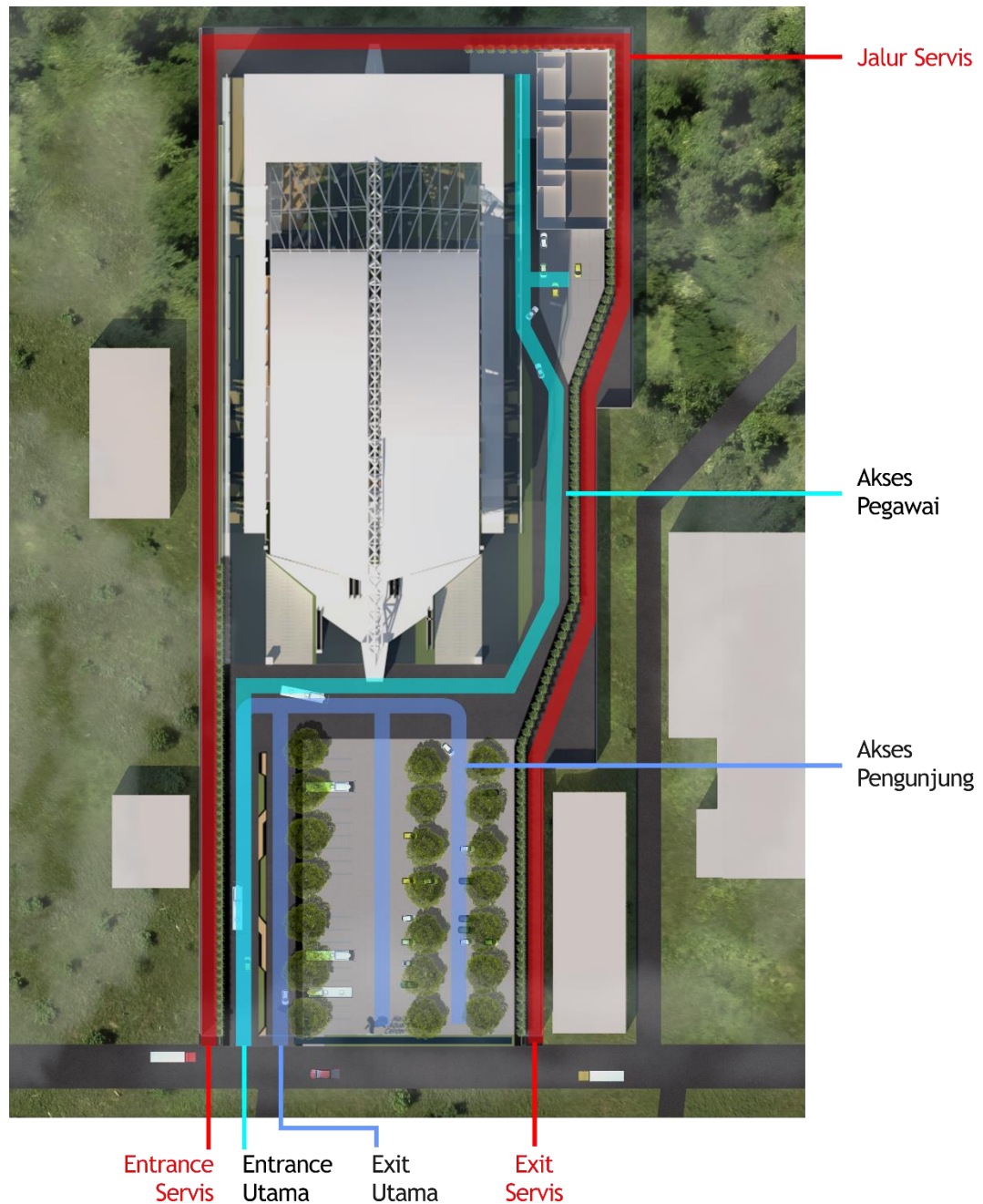
*Gambar 6. 5 Potongan Kawasan
(Sumber : Hasil Rancangan, 2021)*



*Gambar 6. 6 Potongan Kawasan
(Sumber : Hasil Rancangan, 2021)*

Aksesibilitas dan Sirkulasi

Akses masuk dan keluar pada MAC ini dibagi menjadi 2 yaitu akses Utama dan Servis, dimana akses utama diperuntukkan kepada pengunjung dan pegawai, sedangkan akses servis ditujukan untuk kepentingan servis seperti, jalur truk barang/air/biota dan juga jalur truk sampah sebagai berikut.



Gambar 6. 7 Aksesibilitas dan Sirkulasi Kawasan MAC
(Sumber : Hasil Rancangan, 2021)

6.2 Hasil Rancangan Bangunan

MAC dirancang sesuai dengan konsep “Diving in the Air” dan mengacu kepada arsitektur biomorfik khususnya Hewan Penyu. Disini Pengunjung diharapkan dapat merasakan suasana dalam laut tanpa harus masuk ke dalam laut.

Pada Bangunan MAC terbagi menjadi 3 Lantai dengan acuan penerapan konsep dari arsitektur biomorfik khususnya siklus hidup dari penyu, yaitu dari permukaan (Entrance), kembali ke laut (Lantai 1 dan 2), dan kembali lagi ke permukaan (Lantai 3).

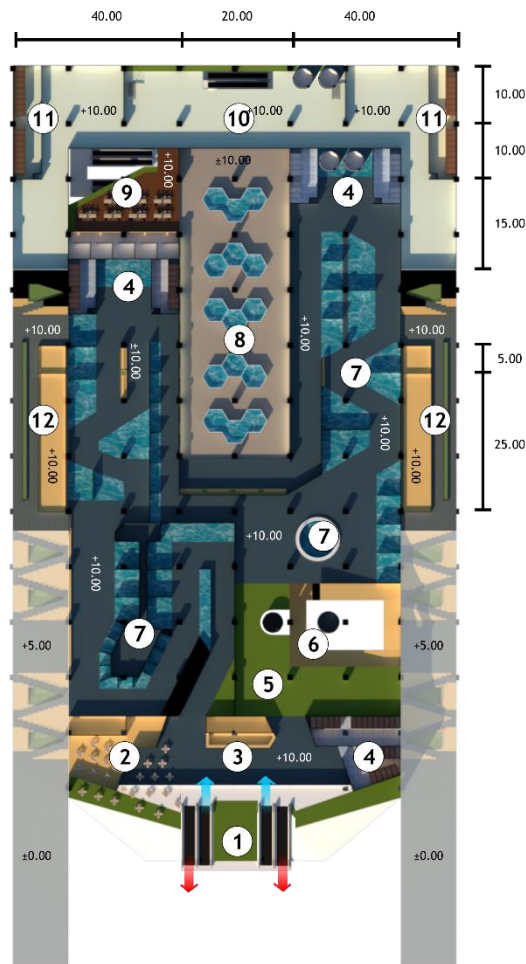
Karena Arsitektur Biomorfik juga mengambil aspek fisik dari makhluk acuannya juga, struktur dari penyu diterapkan pada bangunan MAC ini juga, yang menjadi struktur *spaceframe* pada atap bangunan layaknya struktur tulang belakang dari penyu dan juga struktur *kantilever* untuk bidang atap seperti halnya tulang tempurung yang menopang tempurung penyu.

Berikut adalah gambar rancangan ruang dan bentuk bangunan MAC.



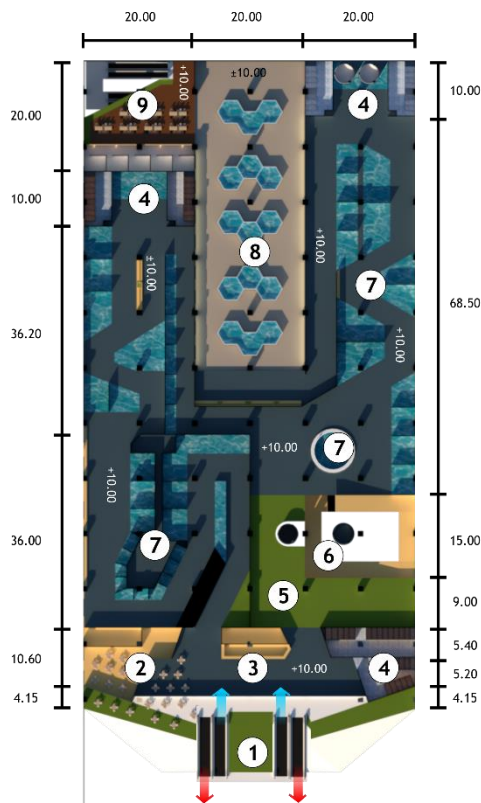
Gambar 6. 8 Denah Lantai 1 MAC

(Sumber : Hasil Rancangan, 2021)



LEGENDA

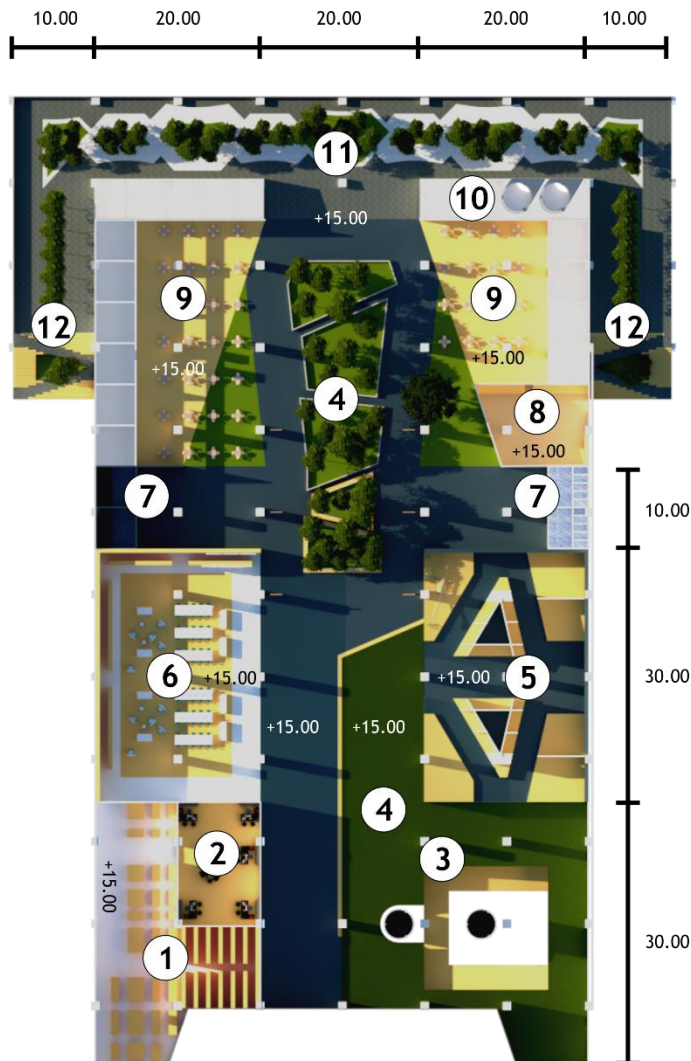
1. Entrance
2. Foodcourt
3. Lobby dan Info Center
4. Toilet
5. RTH
6. Lift dan Ramp
7. Area Aquarium
8. Kolam Sentuh
9. Foodcourt dan Area Istirahat
10. Ruang Servis Staff Ahli
11. Ruang Pegawai
12. Toko Merchandise



LEGENDA

1. Entrance
2. Foodcourt
3. Lobby dan Info Center
4. Toilet
5. RTH
6. Lift dan Ramp
7. Area Aquarium
8. Kolam Sentuh
9. Foodcourt dan Area Istirahat

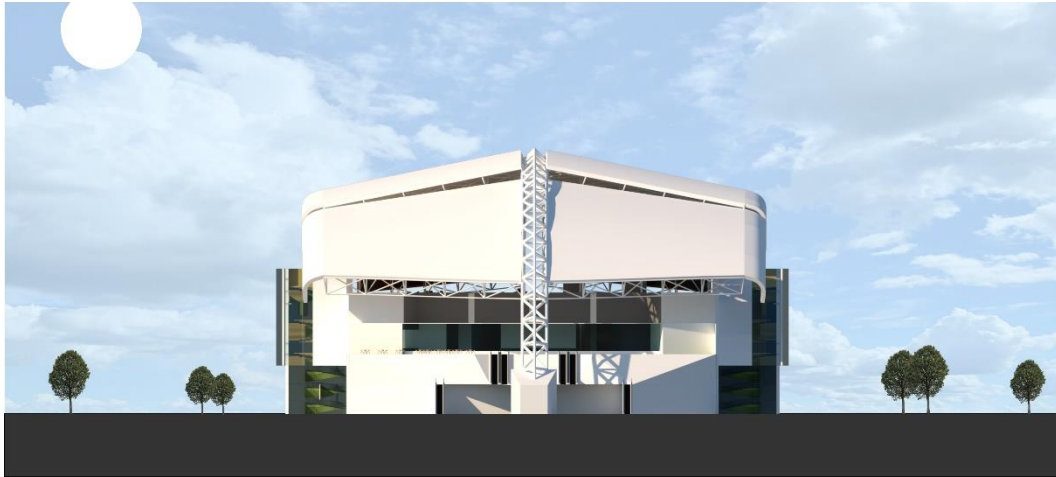
Gambar 6. 9 Denah Lantai 2 MAC
(Sumber : Hasil Rancangan, 2021)



LEGENDA

1. Gudang
2. Kantor Pengelola
3. Lift dan Ramp
4. RTH
5. Museum/Gallery
6. Perpustakaan
7. Toilet
8. Musholla
9. Foodcourt
10. Lift Pegawai
11. Taman/Exit
12. Exit

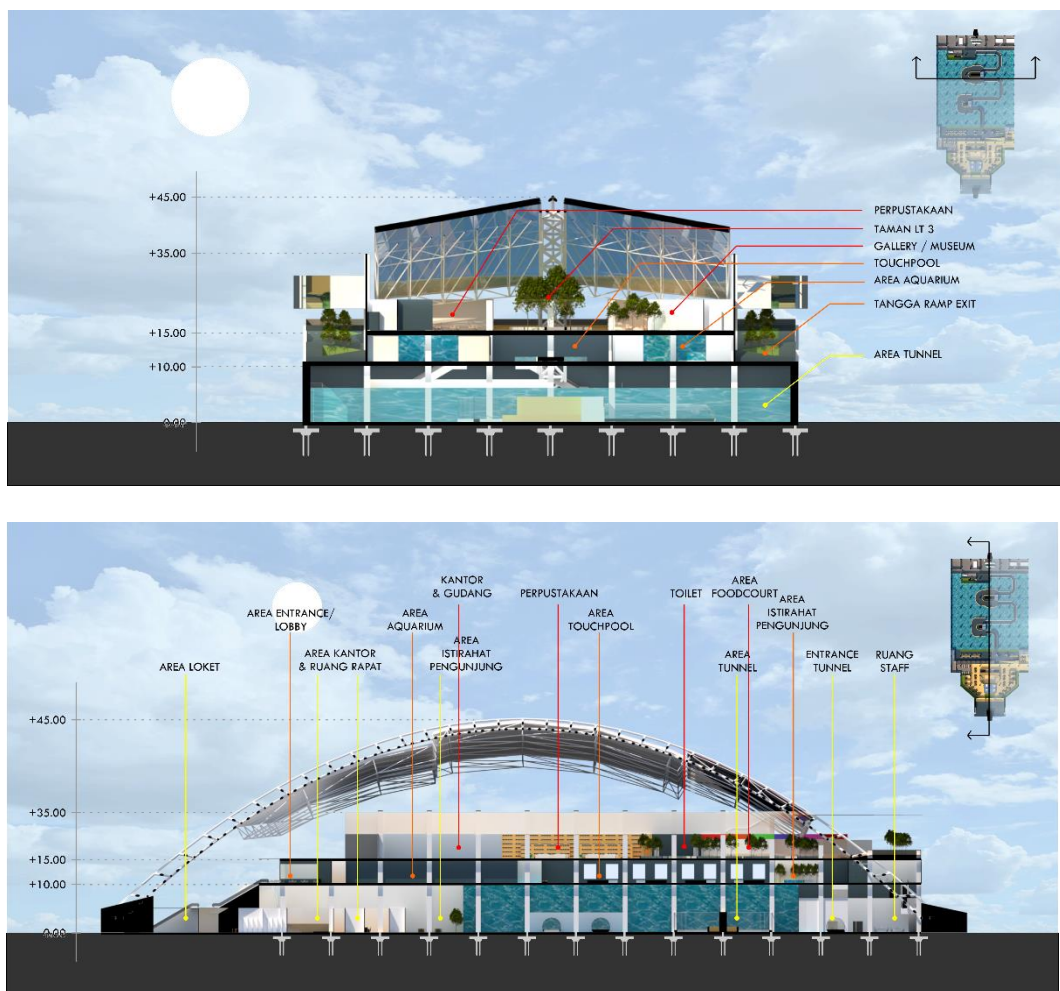
Gambar 6. 10 Denah Lantai 3 MAC
(Sumber : Hasil Rancangan, 2021)



*Gambar 6. 11 Tampak Bangunan MAC
(Sumber : Hasil Rancangan, 2021)*

Konsep ruang vertical pada MAC pun terinspirasi dari siklus penyu yang hidup di 2 alam yaitu darat dan laut. Jadi pengguna diarahkan melewati lantai 2 terlebih dahulu (laut) kemudian lanjut ke lantai 1 (masuk lebih dalam ke laut) diteruskan ke lantai 3 (penyu bertelur di darat) dan kembali lagi ke lantai dasar/exit (kembali ke laut).

Pada Potongan dapat dilihat perbedaan lantai 1 dan 2 dengan lantai 3 yang bernuansa laut dan juga daratan. Dapat dilihat pada gambar berikut.

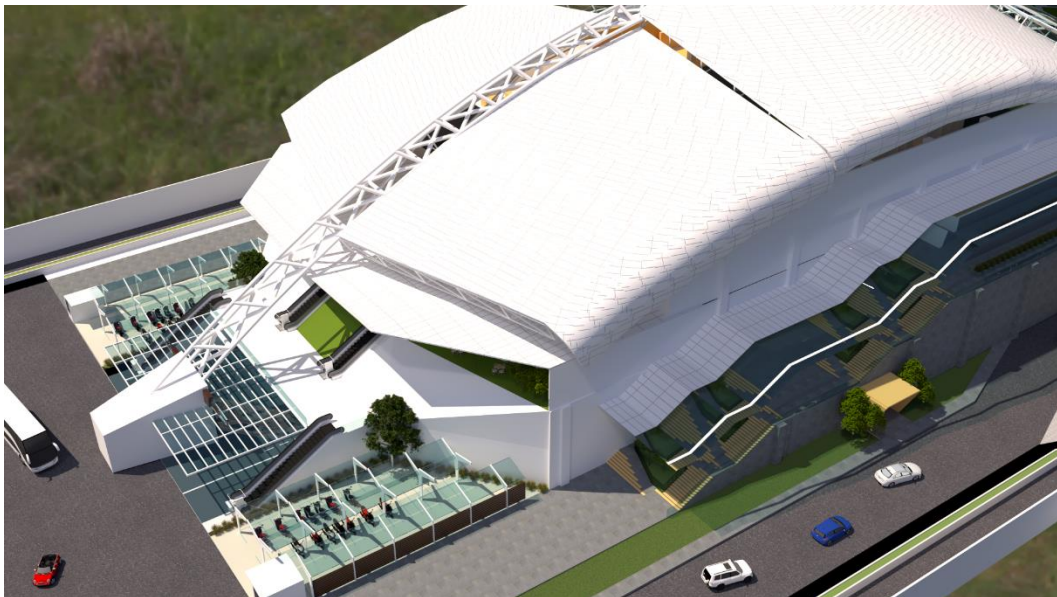


Gambar 6. 12 Potongan Bangunan MAC
(Sumber : Hasil Rancangan, 2021)

6.3 Eksterior

Berikut adalah perspektif eksterior dari bangunan MAC. Dapat dilihat bahwa pada bangunan MAC, penerapan ‘Arsitektur Biomorfik’ terapkan pada analogi bentuk maupun penggunaan material. Analogi bentuk dari bentukan atap yang mengacu pada tempurung penyu yang bergerak naik turun (berenang), dan juga pemilihan material yang menyerupai sisik dari tempurung penyu yang kuat dan juga tahan panas, diaplikasikan pada atap yang menggunakan material EFTE dan juga galvalum.

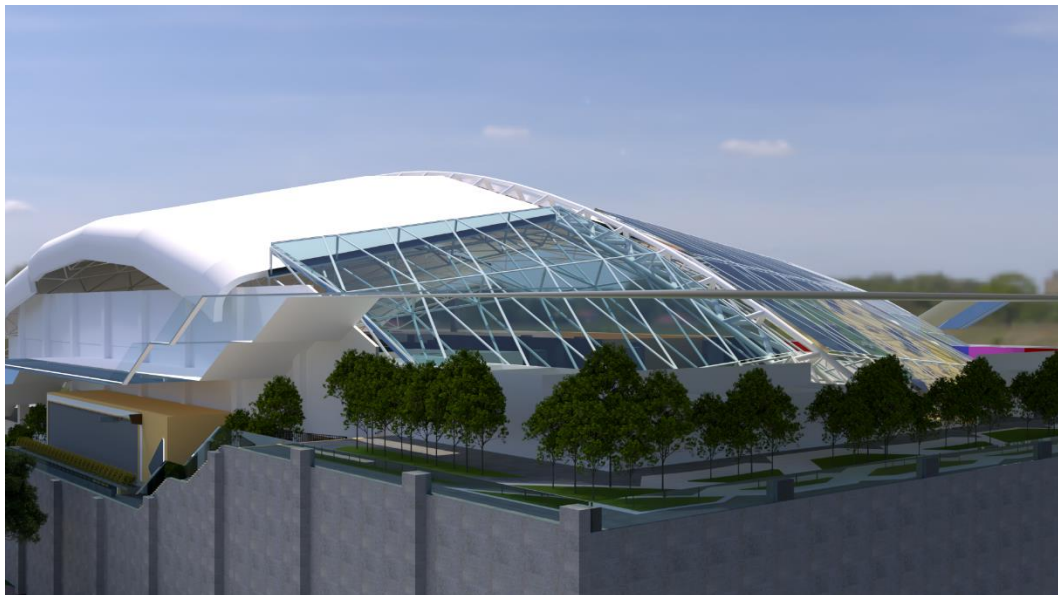
Pada bagian samping bangunan, merupakan analogi dari gerak tangan penyu (berenang) yang merupakan alat gerak untuk bersirkulasi, alhasil bagian samping bangunan berfungsi sebagai sirkulasi pengunjung.



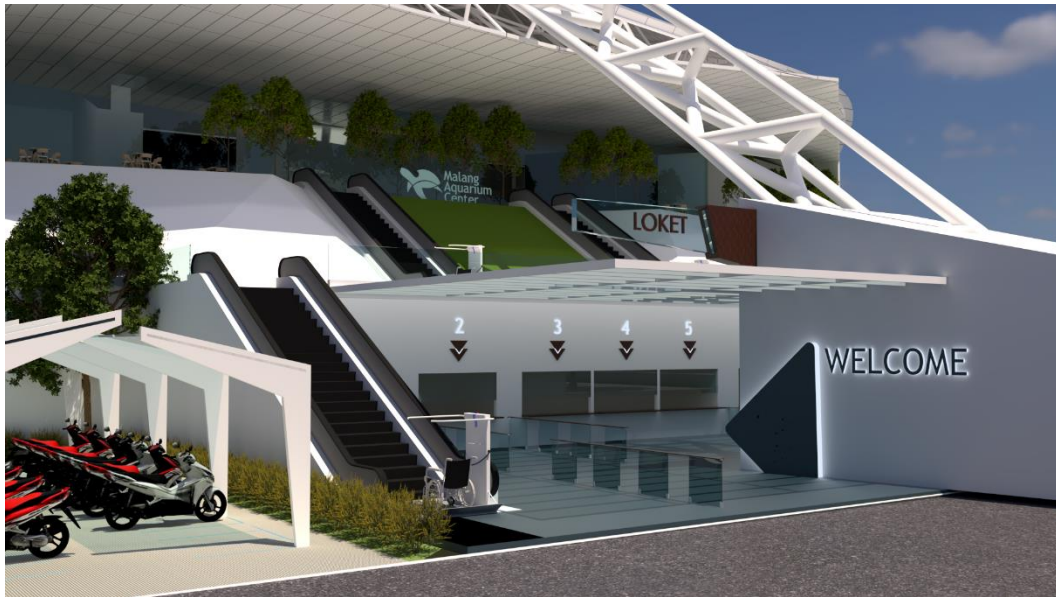
*Gambar 6. 13 Perspektif Eksterior
(Sumber : Hasil Rancangan, 2021)*



Gambar 6. 14 Eksterior Bangunan
(Sumber : Hasil Rancangan, 2021)



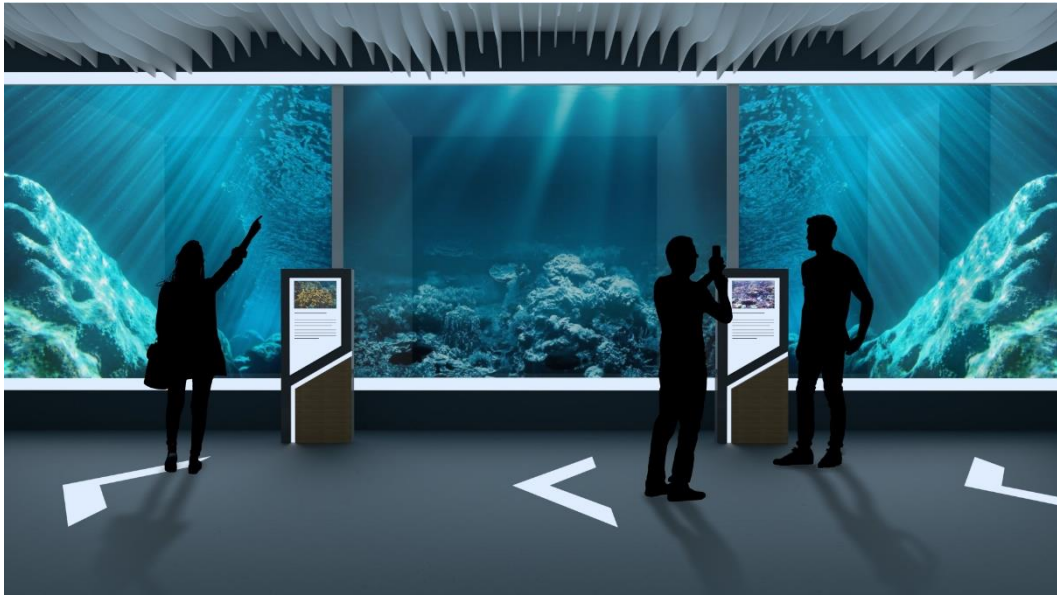
Gambar 6. 15 Eksterior Bangunan
(Sumber : Hasil Rancangan, 2021)



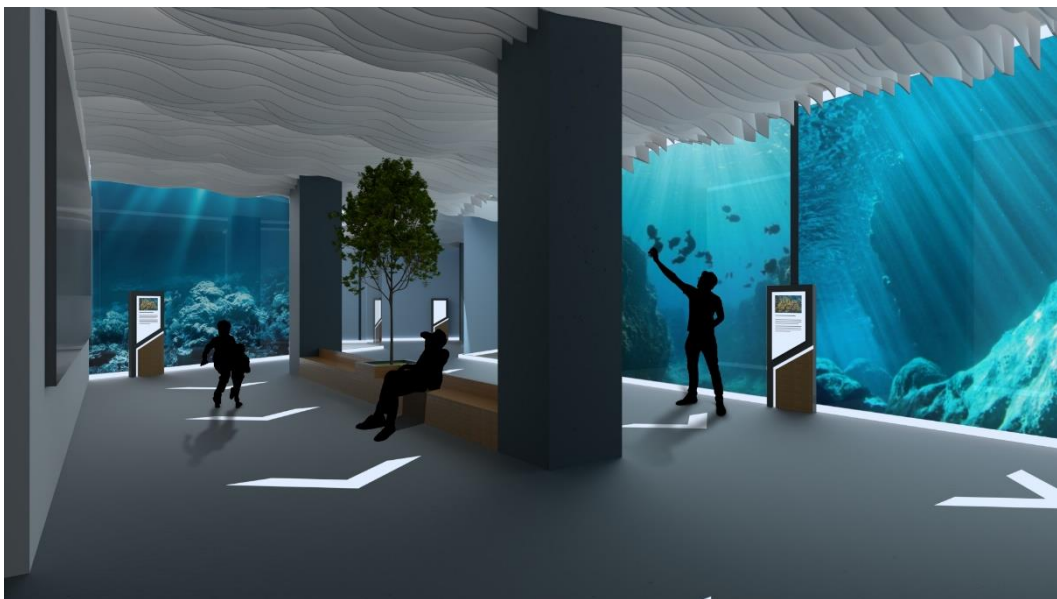
*Gambar 6. 16 Eksterior Bangunan
(Sumber : Hasil Rancangan, 2021)*

6.4 Interior

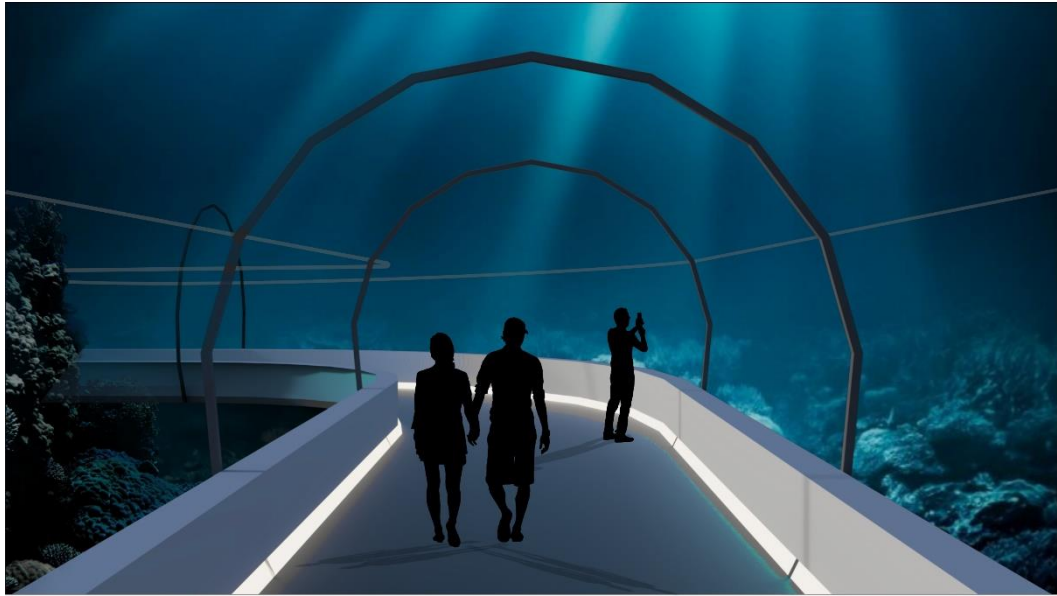
Berikut adalah perspektif interior dari bangunan MAC. Pada Interior MAC lebih cenderung ke penerapan konsep “Diving In The Air” dimana pengunjung dapat merasakan menyelam tanpa harus masuk ke dalam air laut. Konsep yang ada pada suasana interior pun terinspirasi dari siklus penyu yang hidup di 2 alam yaitu darat dan laut. Jadi ada suasana darat dan juga suasana laut pada interior MAC ini.



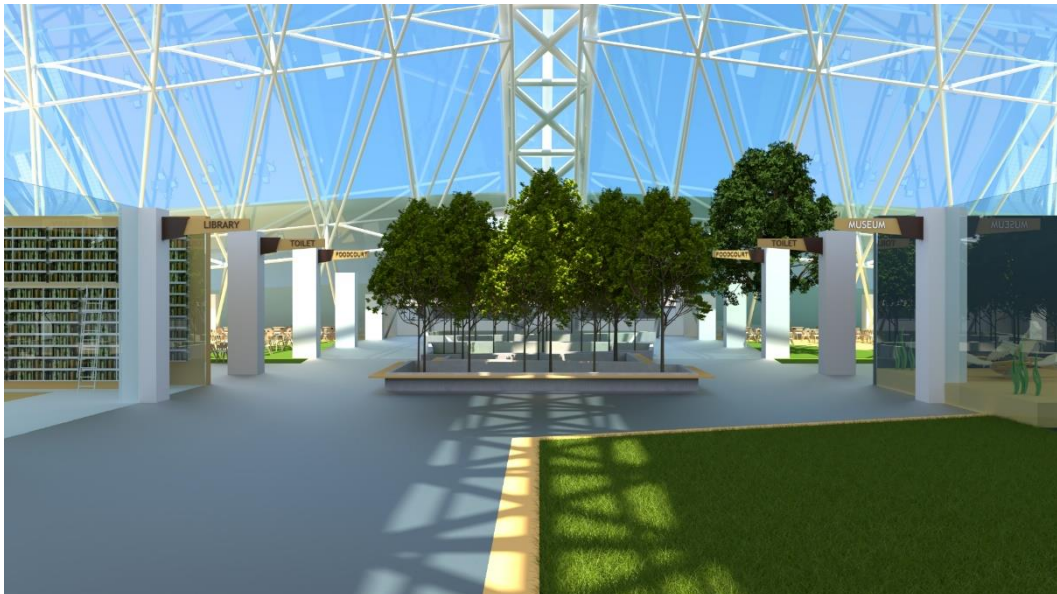
*Gambar 6. 17 Area Aquarium Interior Bangunan
(Sumber : Hasil Rancangan, 2021)*



*Gambar 6. 18 Area Aquarium Interior Bangunan
(Sumber : Hasil Rancangan, 2021)*



Gambar 6. 19 Area Tunnel Interior Bangunan
(Sumber : Hasil Rancangan, 2021)



Gambar 6. 20 Area Lantai 3 (Perpustakaan, Museum, Exit) Interior Bangunan
(Sumber : Hasil Rancangan, 2021)

BAB VII

PENUTUP

7.1 Kesimpulan

Malang Aquarium Center adalah bentuk syukur kita sebagai makhluk Allah SWT dalam hal mempelajari apa yang telah Allah ciptakan khususnya yang ada dilaut (Biota Laut). Malang Aquarium Center dirancang untuk membantu dalam bidang edukasi (belajar biota laut) dan ekonomi (wisata bawah laut aquarium) di kota Malang. Dengan mengambil issue bahwa Indonesia merupakan negara maritime yang pastinya mempunyai banyak kekayaan laut didalamnya, tidak terkecuali di daerah Kabupaten Malang yang tidak begitu tersorot.

Objek ini juga dibangun dengan pendekatan Arsitektur Biomorfik agar dapat menganalogikan alam, karena bangunan ini berkaitan dengan alam khususnya biota laut. Adanya tempat singgah/bertelurnya penyu hijau di kabupaten malang, menjadikan penyu sebagai acuan alam untuk pendekatan Arsitektur Biomorfik ini.

Konsep "*Dynamic Sea Turtle*" yaitu menjadikan dinamisme penyu dijadikan acuan dalam merancang bangunan ini. Beberapa penerapannya adalah jalur gerak tangan penyu yang dijadikan zona sirkulasi pada bangunan yang menghubungkan lantai 3 dan lantai 1 untuk jalan keluar sebagaimana tangan penyu merupakan motor utama penyu dalam bergerak berpindah tempat. Badan penyu yang cenderung terangkat bagian depannya yang mempengaruhi bentuk dasar bangunan yang ikut terangkat bagian depannya, dan juga tempurung penyu yang bersifat keras dan menaungi yang sangat cocok dijadikan acuan dalam atap bangunan.

7.2 Saran

Dalam mengerjakan laporan diharapkan dapat menggunakan referensi yang lebih banyak. Agar dapat menganalisa menggunakan banyak teori terhadap bangunan maupun tapak, sehingga dapat membuat desain lebih berkembang.

DAFTAR PUSTAKA

- Peraturan Daerah Kota Malang no 7 Tahun 2001
- Sanford, Gina (1990). *Aquarium Owner's Guide*. New York: DK Publishing. Pp. 180-199. ISBN 0-7894-4614-6.
- Dakin, Nick (1992). *The Macmillan book of the Marine Aquarium*. New York: Macmillan Publishing Company. ISBN 0-02-897108-6.
- Kuncoro, Eko Budi (2004). *Akuarium Air Laut*. Jakarta : Kanisius.
- Suparjo, Surijadi (2014). *Aplikasi Arsitektur Biomorfik dalam Rancangan Arsitektur* ISSN : 1558-1137
- Peraturan Daerah Kota Malang Nomor 4 Tahun 2001 Tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kota Malang Tahun 2001 - 2011 Pasal 66
- <https://kkp.go.id/artikel/2233-maritim-indonesia-kemewahan-yang-luar-biasa> (Online) (diakses 11 Oktober 2017 15.00 WIB)
- <https://Malangkota.go.id/2017/08/07/kota-Malang-optimis-jumlah-kunjungan-wisatawan-mancanegara-meningkat/> (Online) (diakses 11 Oktober 2017 15.00 WIB)
- <https://Malang.merdeka.com/kabar-Malang/Malang-sebagai-kota-pendidikan-sejak-masa-hindia-belanda-160502n.html> (Online) (diakses 14 Oktober 2018 - 19.40 WIB)
- <https://dictionary.cambridge.org/dictionary/english/aquarium> (Online) (diakses 14 Oktober 2018 - 22.11 WIB)
- <https://www.republika.co.id/berita/nasional/daerah/15/11/25/nydkfk365-potensi-kelautan-jatim-belum-termanfaatkan> (Online) (diakses 4 November 2018 - 21.00 WIB)
- <https://travelingyuk.com/penangkaran-penyu-jawa-timur/87068/> (Online) (diakses 7 November 2018 - 9.33 WIB)
- <http://anditriplea.blogspot.com/2011/07/terminologi-dan-pengertian-seaworld.html> (Online) (diakses 18 November 2018 - 13.26 WIB)
- <http://www.tribunwisata.com/2016/09/pengertian-wisata-kepariwisataan-wisatawan-dan-objek-wisata.html> (Online) (diakses 30 November 2018 - 00.30 WIB)
- http://anditriplea.blogspot.com/2013/02/sistem-pengolahan-dan-pengadaan-air_7027.html (Online) (diakses 12 Desember 2018 - 16.11 WIB)
- <https://google.com/macam-macam-wisata-di-kota-malang> (Online) (diakses 29 Januari 2019 - 3.17 WIB)
- <http://www.reynoldspolymer.com> (Online) (diakses 20 Februari 2019 - 22.26 WIB)

<https://en.wikiarquitectura.com/building/tgv-station-lyon-saint-exupery/> (Online)

(diakses 25 Februari 2019 - 21.04 WIB)

<https://www.youtube.com/watch?v=kS9RTqLOqVc> (Online) (diakses 26 Februari 2019 - 23.09 WIB)

<https://www.youtube.com/watch?v=h9qSRbUDWEI> (Online) (diakses 26 Februari 2019 - 23.23 WIB)

<http://si-petarung.malangkota.go.id/> (Online) (diakses 27 Februari 2019 - 09.33 WIB)

<http://www.oceanaquarium.com/antalya-aquarium> (Online) (diakses 27 Maret 2019 - 01.23 WIB)

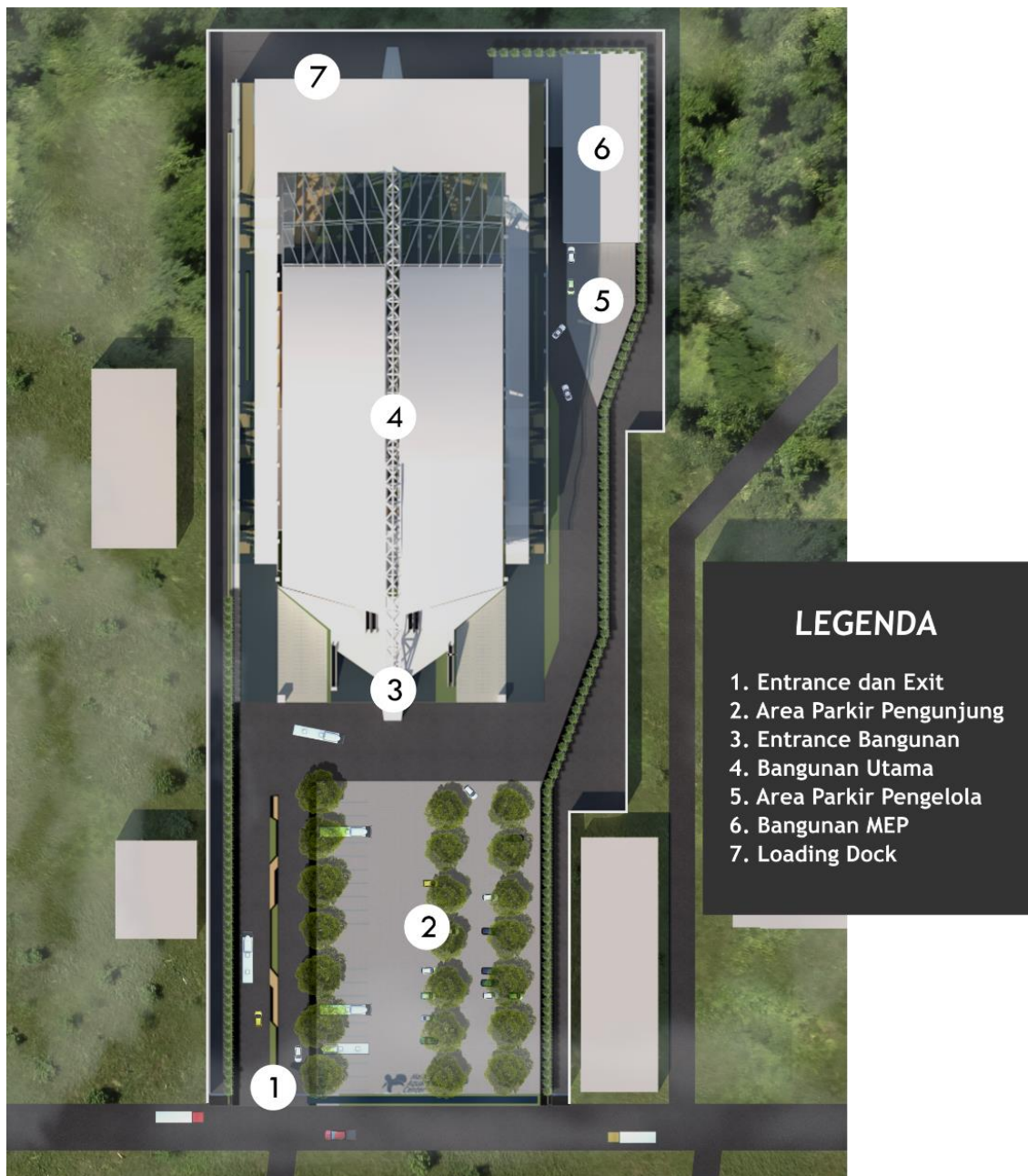
<http://www.istgeography.wikispaces.com> (Online) (diakses 27 Maret 2019 - 06.33 WIB)

LAMPIRAN



Lampiran 1 Gambar Arsitektural Layout MAC

(Sumber : Hasil Rancangan, 2021)



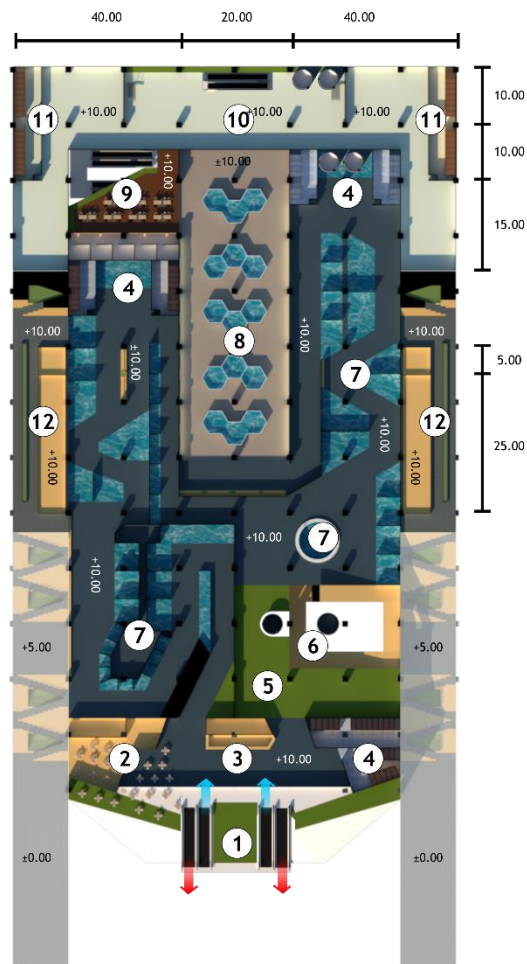
Lampiran 2 Gambar Arsitektural Siteplan MAC

(Sumber : Hasil Rancangan, 2021)

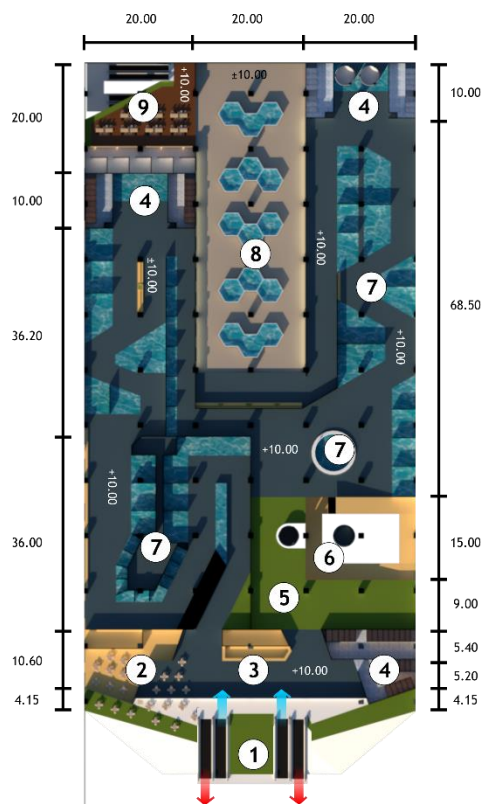


Lampiran 3 Gambar Arsitektural Denah Lantai 1 MAC

(Sumber : Hasil Rancangan, 2021)



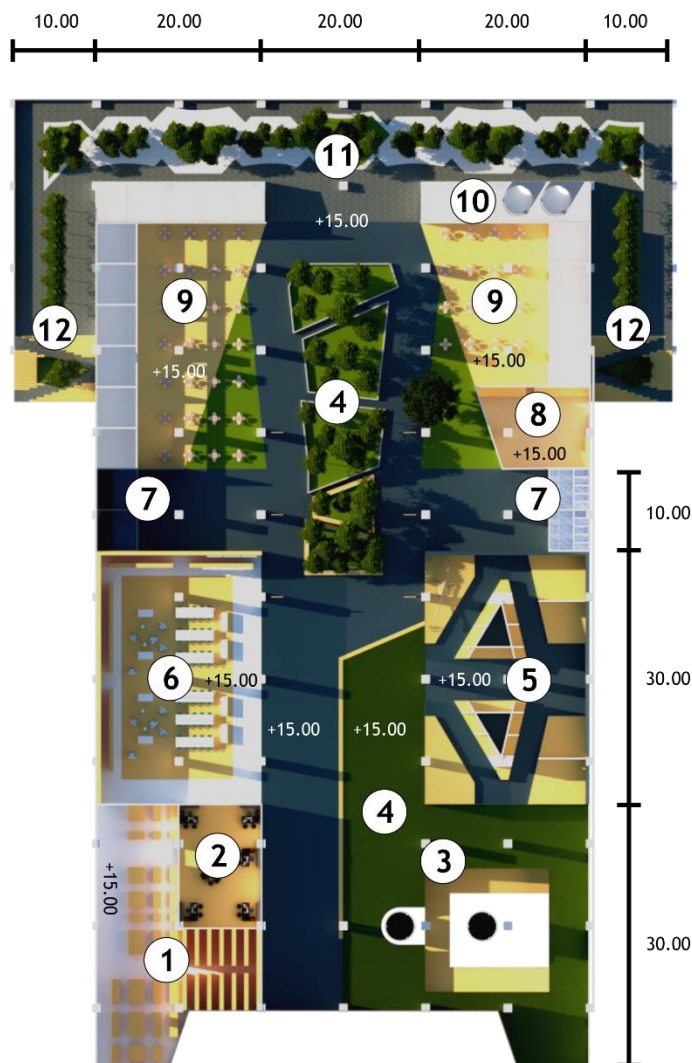
- LEGENDA**
1. Entrance
 2. Foodcourt
 3. Lobby dan Info Center
 4. Toilet
 5. RTH
 6. Lift dan Ramp
 7. Area Aquarium
 8. Kolam Sentuh
 9. Foodcourt dan Area Istirahat
 10. Ruang Servis Staff Ahli
 11. Ruang Pegawai
 12. Toko Merchandise



- LEGENDA**
1. Entrance
 2. Foodcourt
 3. Lobby dan Info Center
 4. Toilet
 5. RTH
 6. Lift dan Ramp
 7. Area Aquarium
 8. Kolam Sentuh
 9. Foodcourt dan Area Istirahat

Lampiran 4 Gambar Arsitektural Denah Lantai 2 MAC

(Sumber : Hasil Rancangan, 2021)

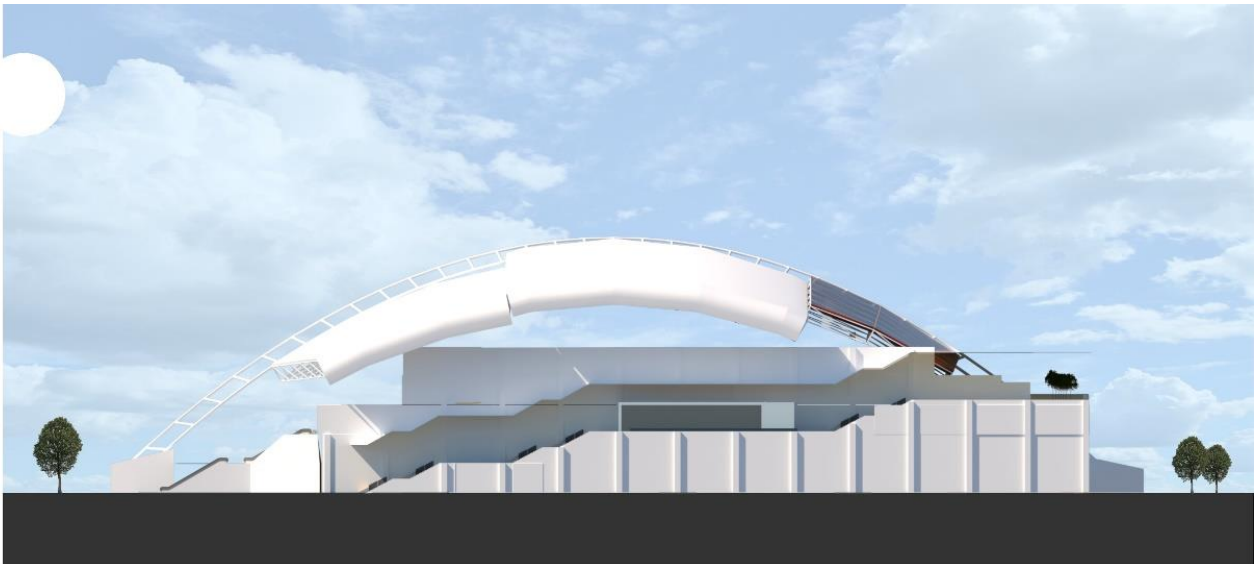


LEGENDA

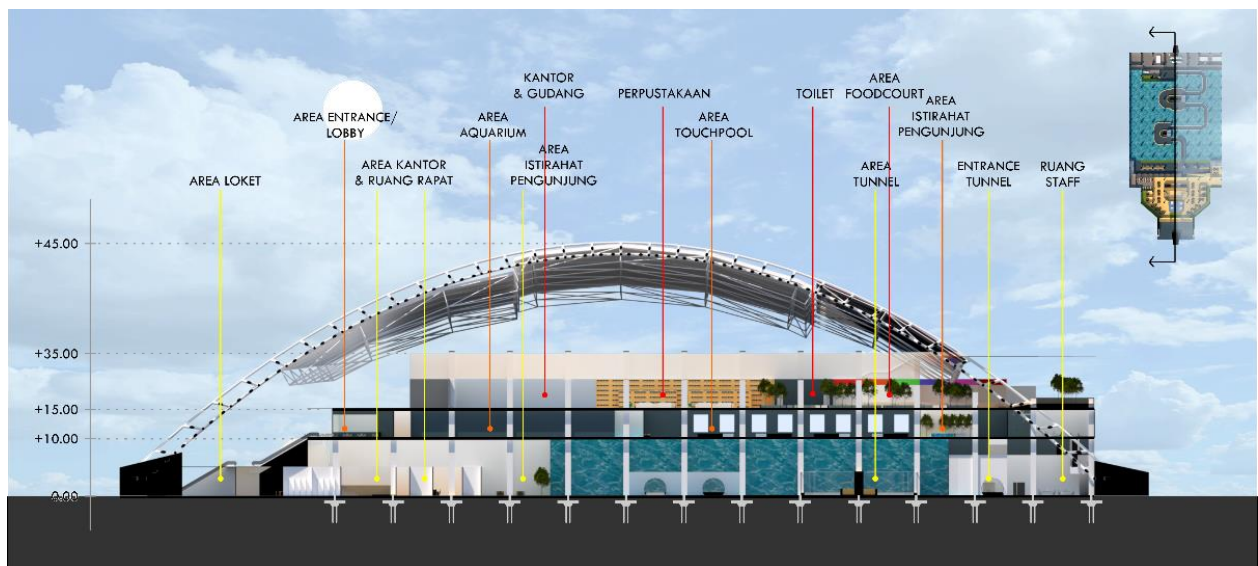
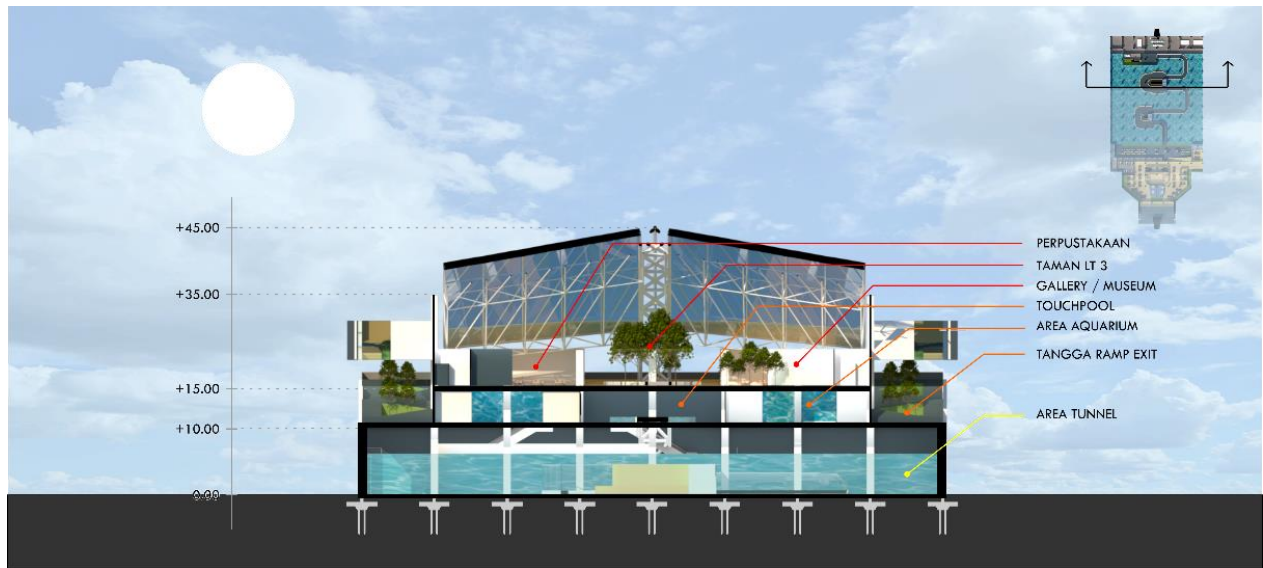
1. Gudang
2. Kantor Pengelola
3. Lift dan Ramp
4. RTH
5. Museum/Gallery
6. Perpustakaan
7. Toilet
8. Musholla
9. Foodcourt
10. Lift Pegawai
11. Taman/Exit
12. Exit

Lampiran 5 Gambar Arsitektural Denah Lantai 3 MAC

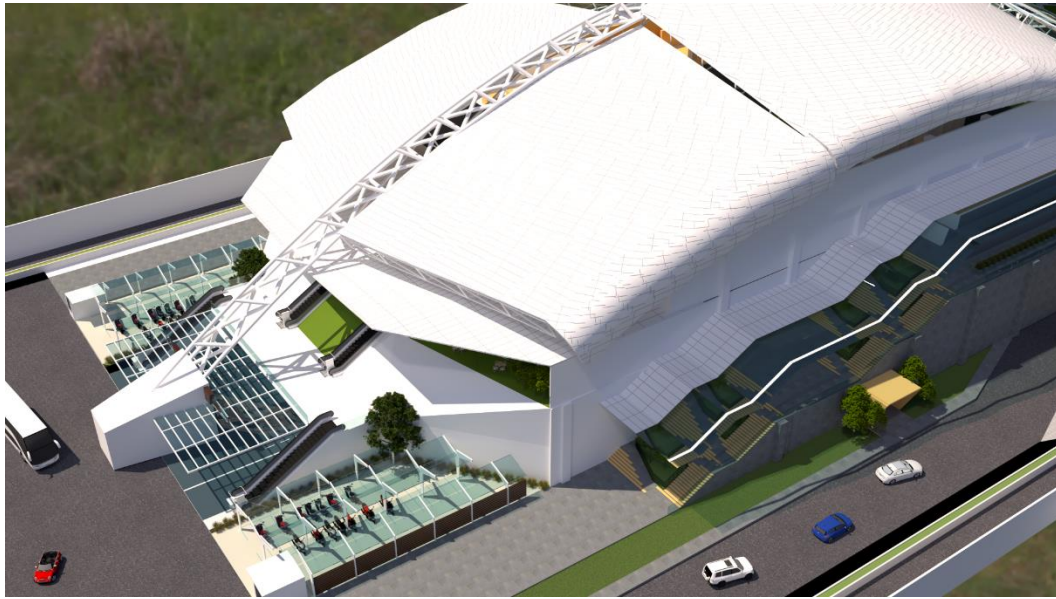
(Sumber : Hasil Rancangan, 2021)



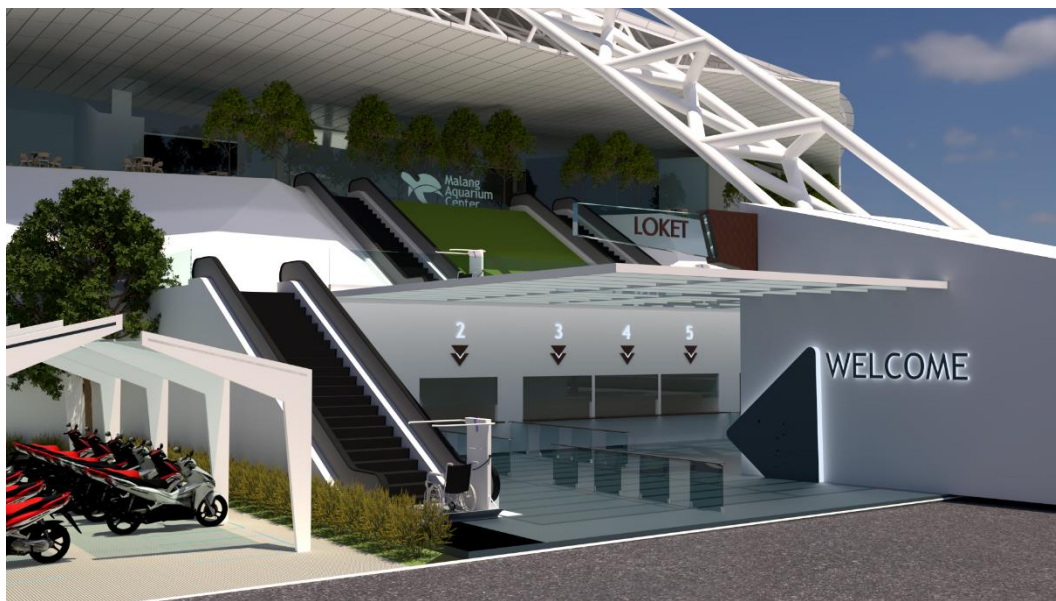
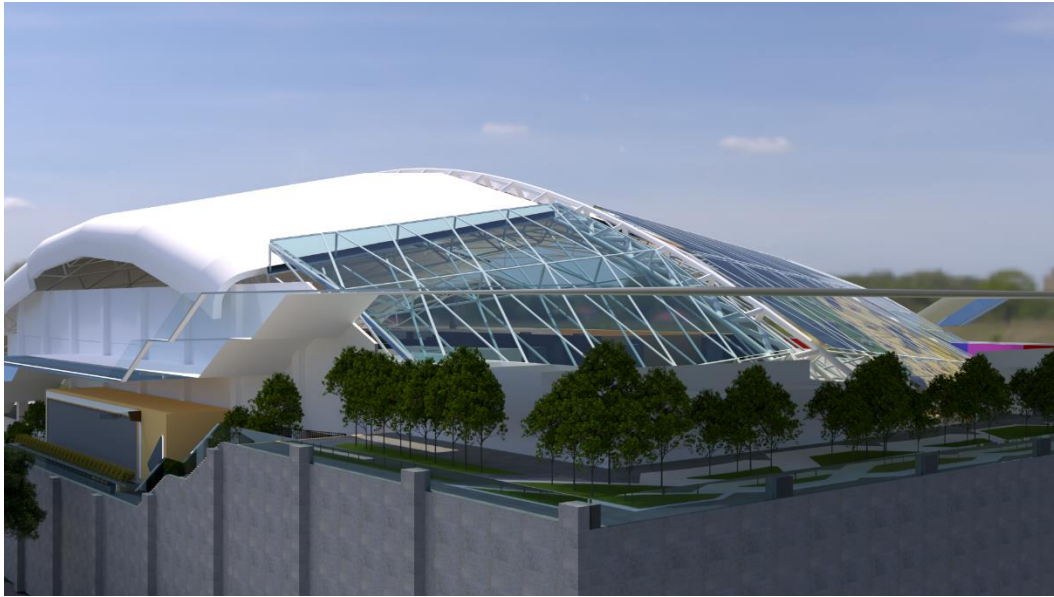
*Lampiran 6 Gambar Arsitektural Tampak Bangunan MAC
(Sumber : Hasil Rancangan, 2021)*



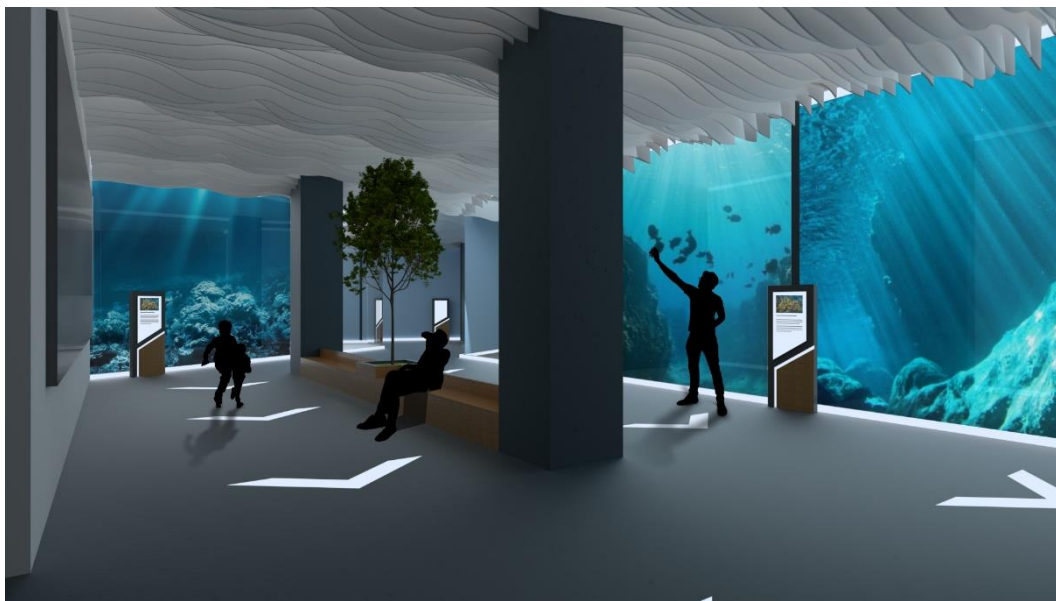
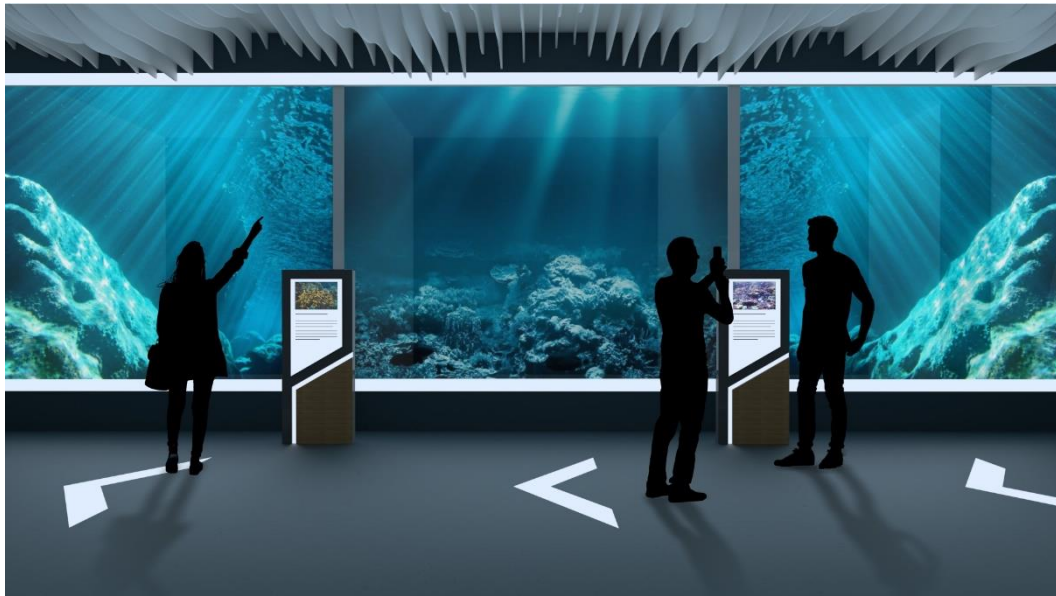
Lampiran 7 Gambar Arsitektural Potongan MAC
(Sumber : Hasil Rancangan, 2021)



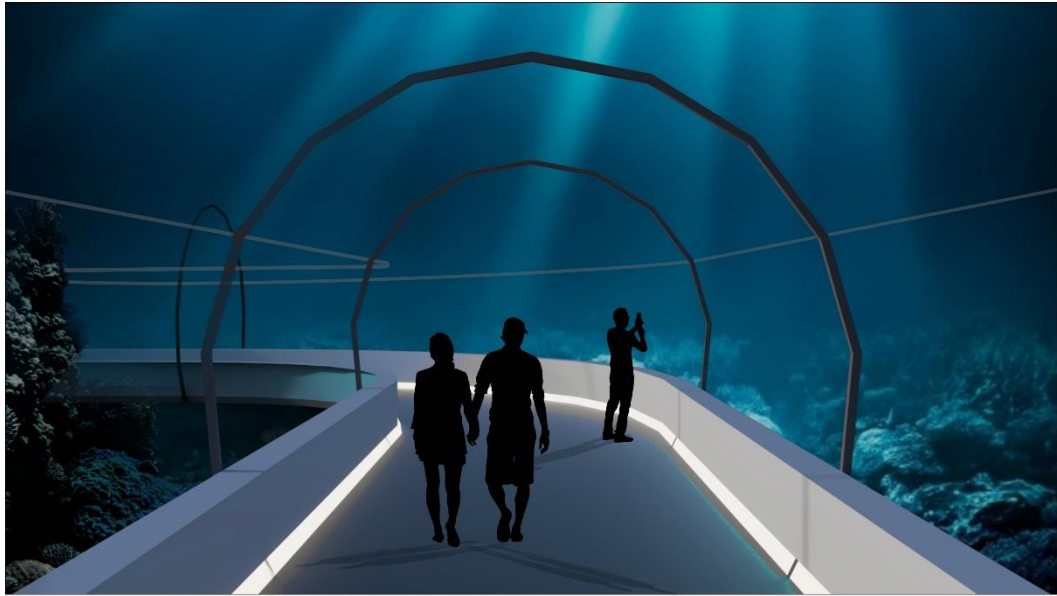
Lampiran 8 Gambar Arsitektural Eksterior MAC
 (Sumber : Hasil Rancangan, 2021)



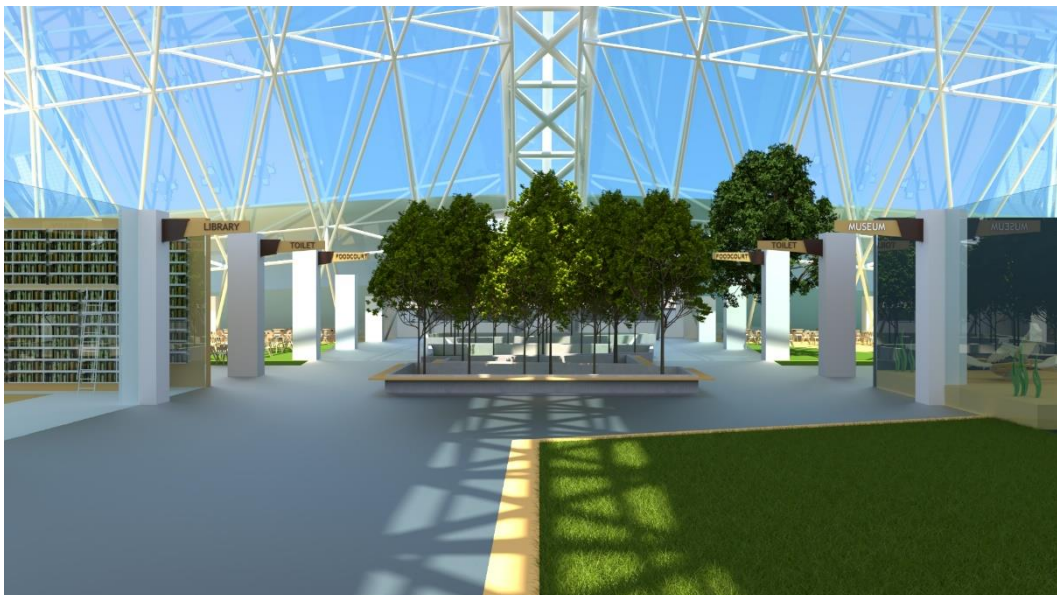
Lampiran 9 Gambar Arsitektural Eksterior MAC
 (Sumber : Hasil Rancangan, 2021)



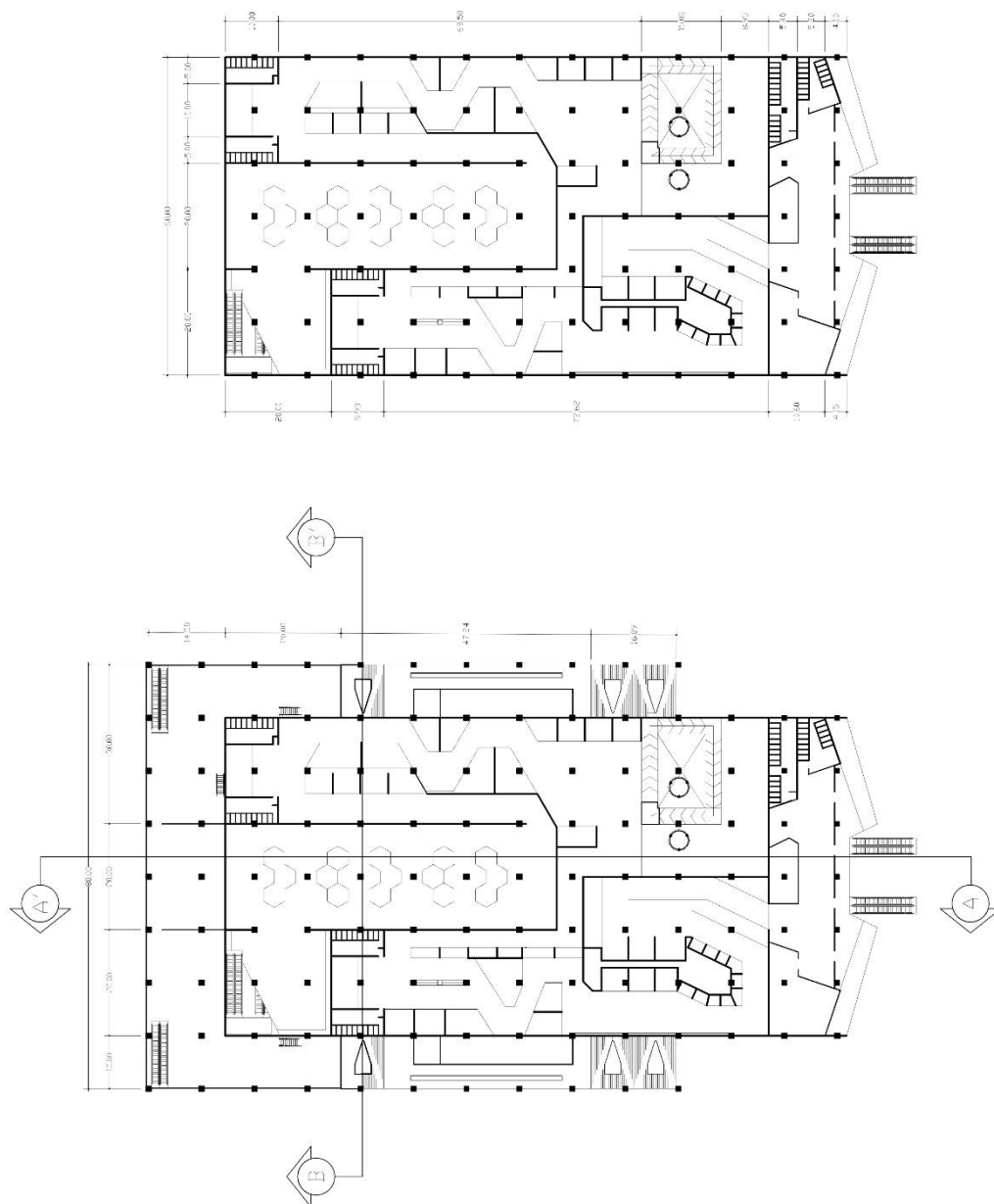
*Lampiran 10 Gambar Arsitektural Interior Area Aquarium MAC
(Sumber : Hasil Rancangan, 2021)*



Lampiran 12 Gambar Arsitektural Interior Area Tunnel MAC
(Sumber : Hasil Rancangan, 2021)



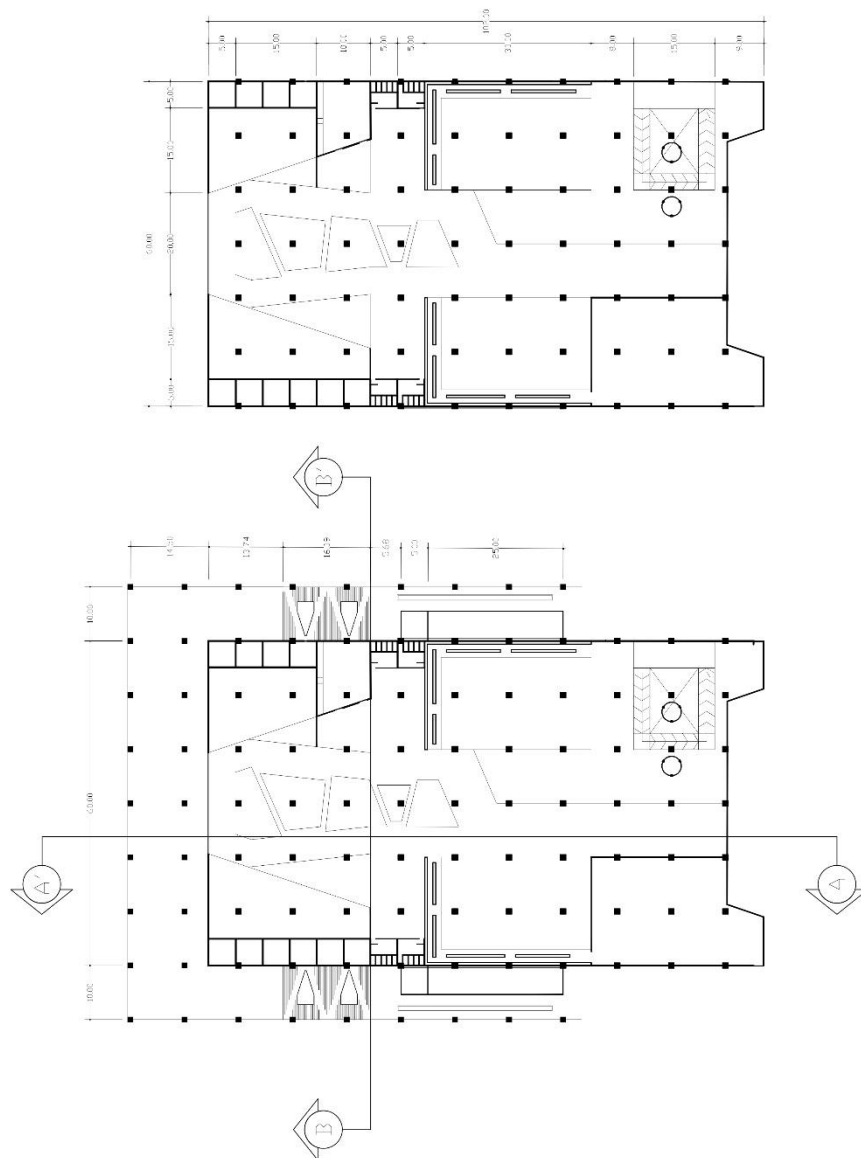
Lampiran 11 Gambar Arsitektural Interior Area Galeri, Museum, Foodcourt, Exit MAC
(Sumber : Hasil Rancangan, 2021)



DENAH LANTAI 2

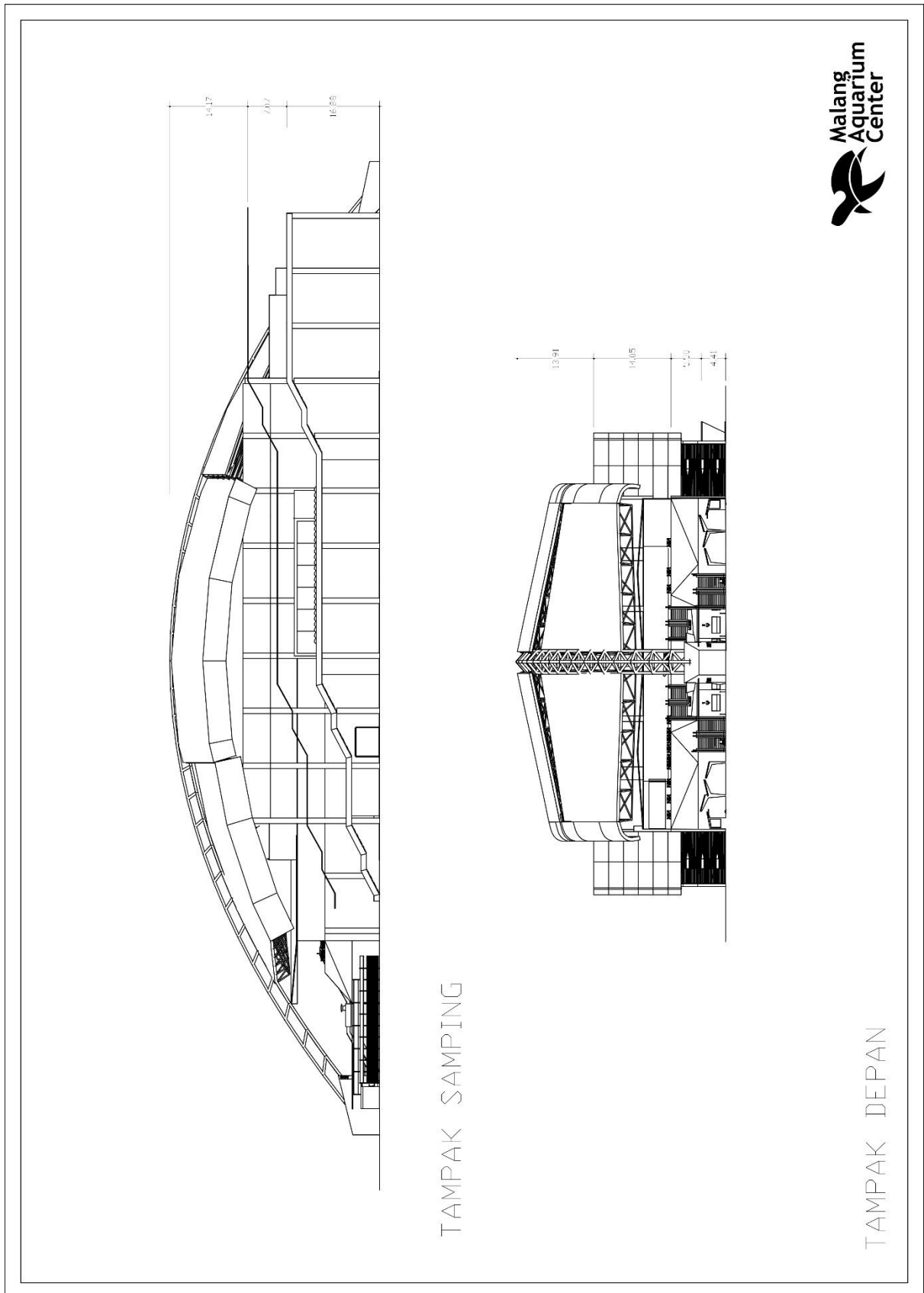
Lampiran 14 Gambar Kerja Denah Lantai 2

(Sumber : Hasil Rancangan, 2021)

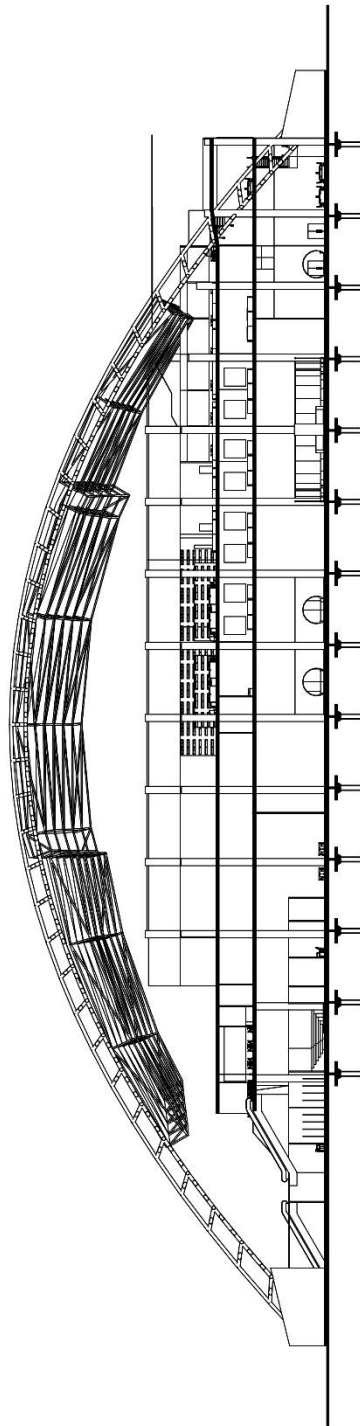


DENAH LANTAI 3

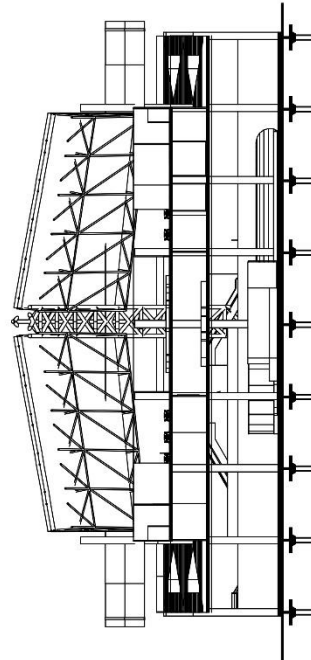
Lampiran 15 Gambar Kerja Denah Lantai 3
(Sumber : Hasil Rancangan, 2021)



Lampiran 16 Gambar Kerja Tampak
(Sumber : Hasil Rancangan, 2021)



POTONGAN A-A'



POTONGAN B-B'

Lampiran 17 Gambar Kerja Potongan
(Sumber : Hasil Rancangan, 2021)